



Agilent 34401A 6½ Multímetro Dígito

Guía de Usuario

Serie Truevolt de DMM de Agilent



¡Nuevos DMM de Agilent!

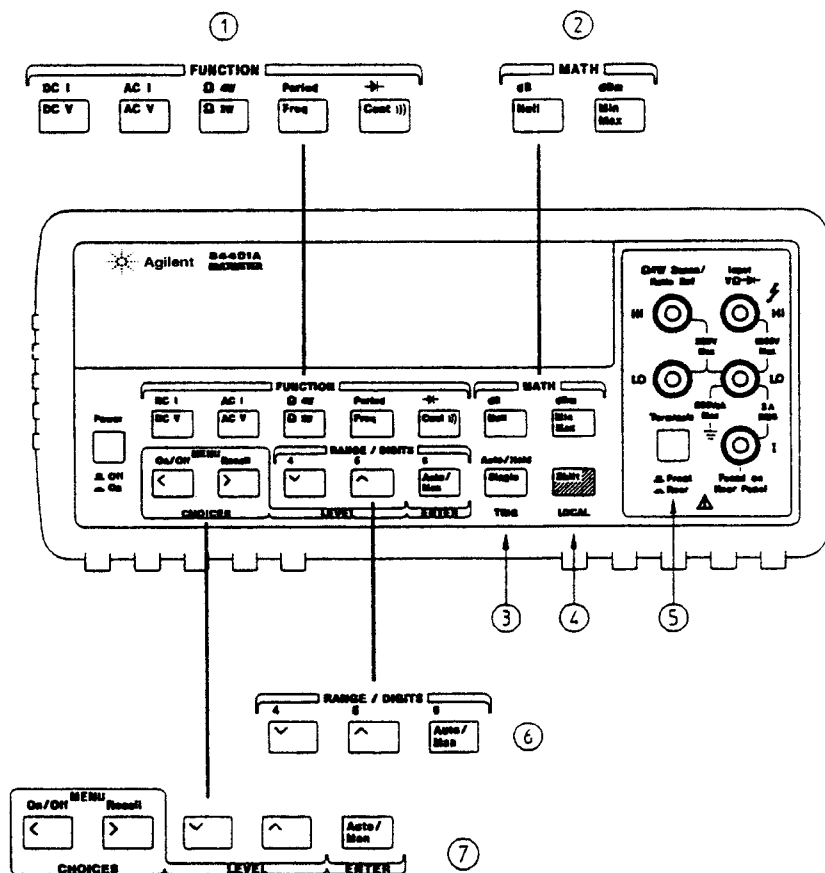
- Muestre resultados de DMM como nunca antes se ha visto.
- Mida con la confianza Truevolt[®] indiscutida.
- Cambie a la nueva generación de DMM 34401A con el 100% de seguridad.

www.agilent.com/find/dmm



Agilent Technologies

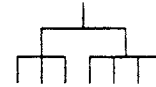
Introducción al Panel Frontal



- | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 Teclas de función de medidas. | 5 Conmutador del terminal de entrada frontal/posterior |
| 2 Teclas de operaciones matemáticas | 6 Intervalo/número de dígitos de teclas visualizadas |
| 3 Disparo simple/ autodesparo/tecla de retención de lectura | 7 Teclas de funcionamiento de menús. |
| 4 Shift / tecla local | |

Introducción al Menú del Panel Frontal

El menú está organizado en una estructura de árbol de arriba-abajo con 3 niveles.



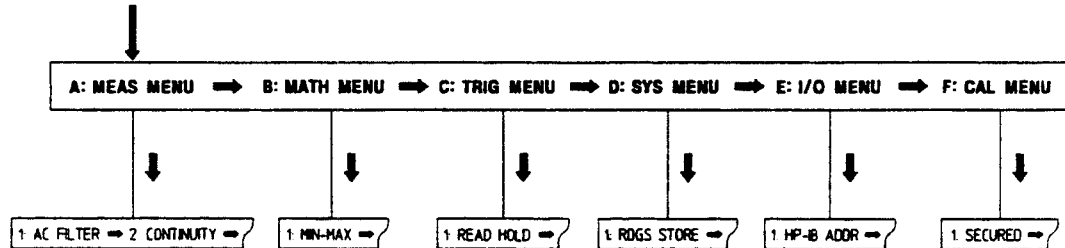
To turn on menu press:



To move
left or right



To move
up or down



To enter command press:



A: MEASurement MENU

1: AC FILTER ⇒ 2: CONTINUITY ⇒ 3: INPUT R ⇒ 4: RATIO FUNC ⇒ 5: RESOLUTION

B: MATH MENU

1: MIN-MAX ⇒ 2: NULL VALUE ⇒ 3: dB REL ⇒ 4: dBm REF R ⇒ 5: LIMIT TEST ⇒ 6: HIGH LIMIT ⇒ 7: LOW LIMIT

C: TRIGger MENU

1: READ HOLD ⇒ 2: TRIG DELAY ⇒ 3: N SAMPLES

D: SYStem MENU

1: RDGS STORE ⇒ 2: SAVED RDGS ⇒ 3: ERROR ⇒ 4: TEST ⇒ 5: DISPLAY ⇒ 6: BEEP ⇒ 7: COMMA ⇒ 8: REVISION

E: Input / Output MENU

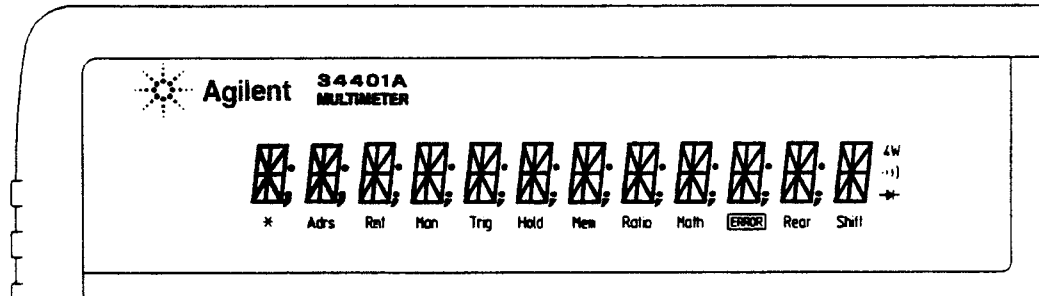
1: HP-IB ADDR ⇒ 2: INTERFACE ⇒ 3: BAUD RATE ⇒ 4: PARITY ⇒ 5: LANGUAGE

F: CALibration MENU

1: SECURED ⇒ [1: UNSECURED] ⇒ [2: CALIBRATE] ⇒ 3: CAL COUNT ⇒ 4: MESSAGE

NOTA: Los dos comandos entre corchetes ([]) en el CAL MENU están "ocultos" a no ser que el multímetro esté UNSECURED para calibración

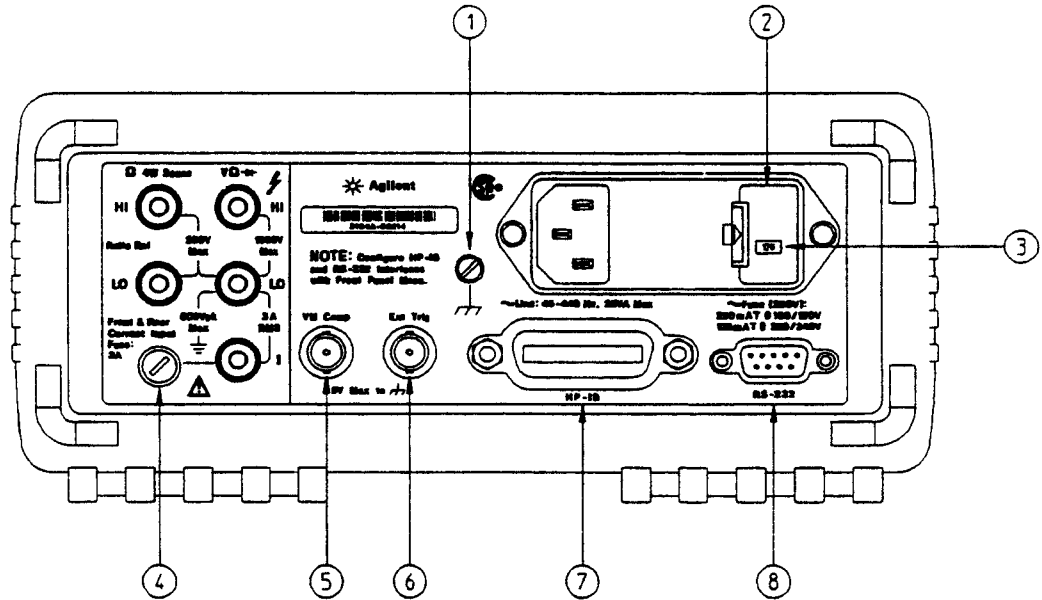
Indicadores de Pantalla



*	, Se conecta durante una medida.
Ahrs	Dirige al multímetro para escuchar o hablar sobre una interfase remota.
Rmt	El multímetro está en el modo remoto (interfase remota).
Man	El multímetro está utilizando arranque manual (el autoarranque está inutilizado)
Trig	El multímetro está esperando un disparo simple o uno externo.
Hold	La Retención de Lectura está habilitada.
Mem	Se conecta cuando la memoria de lectura está habilitada.
Ratio	El multímetro está en función de intervalo dcV:dcV.
Math	Hay una operación matemática habilitada (null,, min-max,, dB,, dBm,, o prueba de límite).
ERROR	Se detectan errores de comando de la interfase remota o de Hardware.
Rear	Se seleccionan terminales de entrada posterior.
Shift	La tecla "Shift" ha sido pulsada.
4W	El multímetro está en la función de 4-wire ohms.
·:·)	El multímetro está en la función de prueba de continuidad.
→	El multímetro está en la función de prueba de diodo.

Para revisar los indicadores de pantalla, pulse la tecla **Shift** cuando conecte el multímetro.

Introducción al Panel Posterior



- | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 Masa del Chásis | 5 Terminal de salida del Voltímetro Completo |
| 2 Ensamblaje de sujeción de los fusibles de alimentación de línea | 6 Terminal de entrada del Disparo Externo I |
| 3 Configuración de voltaje de línea de energía | 7 Conector de la interfase GPIB (IEEE-488) |
| 4 Fusible entrada de corriente frontal y posterior | 8 Conector de la interfase RS-232 |

Utilice el Menú Input/Output del panel frontal para:
Seleccionar la interfase GPIB o RS-232 (véase el capítulo 4).
Configurar la dirección del bus GPIB (véase el capítulo 4).
Configurar la velocidad de transmisión y la paridad del RS-232 (véase el capítulo 4).

En Este Libro

Introducción El capítulo 1 prepara al multímetro para su utilización y ayuda al usuario a familiarizarse con algunas características del panel frontal.

Funcionamiento de los Menús del Panel Frontal El capítulo 2 presenta los menús del panel frontal y describe algunas de las características de los menús del multímetro.

Características y Funciones El capítulo 3 ofrece una descripción detallada de las capacidades y funcionamiento del multímetro. Este capítulo resultará útil tanto si el multímetro está funcionando desde el panel frontal o como si lo hace en la interfase remota.

Referencia a la Interfase Remota El capítulo 4 contiene información de referencia para ayudar al usuario a programar el multímetro en la interfase remota.

Mensajes de Error El capítulo 5 lista los mensajes de error que pueden aparecer mientras se está trabajando con el multímetro. Cada listado contiene suficiente información para ayudar al usuario a diagnosticar y resolver el problema.

Programas de Aplicación El capítulo 6 contiene varios programas de aplicación de la interfase remota para ayudar al usuario a desarrollar programas para su aplicación de medida.

Tutorial de Medida El capítulo 7 explica las consideraciones de medida y técnicas para ayudar al usuario a obtener las mejores exactitudes y reducir fuentes de error de medida.

Especificaciones El capítulo 8 lista las especificaciones del multímetro y describe cómo interpretarlas.

Si tiene cuestiones relacionadas con el funcionamiento del multímetro, llame al 303-679-EASY (3279) de los Estados Unidos, o contacte con la Oficina de Ventas de Agilent más cercana.

Contenidos

Capítulo 1 Introducción

- Para preparar el multímetro para su utilización 13
- Para conectar el multímetro 15
- Para medir el voltaje 17
- Para medir la resistencia 17
- Para medir la corriente 18
- Para medir la frecuencia (o período) 18
- Para comprobar la continuidad 19
- Para comprobar los diodos 19
- Para seleccionar un rango 20
- Para configurar la resolución 21
- Formatos de pantalla del panel frontal 22
- Para instalar el multímetro en un bastidor 23

Capítulo 2 Funcionamiento de los Menús del Panel Frontal

- Referencia a los menús del panel frontal 27
- Un tutorial de los menús del panel frontal 29
- Para desconectar el separador de coma 37
- Para hacer medidas nulas (relativas) 38
- Para almacenar las lecturas mínima y máxima 39
- Para hacer medidas dB 40
- Para hacer medidas dBm 41
- Para disparar el multímetro 42
- Para utilizar la retención de lectura 43
- Para hacer medidas de intervalo dcv:dcv 44
- Para utilizar la memoria de lectura 46

Capítulo 3 Características y Funciones

Configuración de Medida

- Filtro de Señales de CA* 51
- Resistencia Umbral de Continuidad* 52
- Resistencia de Entrada de CC* 53
- Resolución* 54
- Tiempo de Integración* 57
- Conmutación del Terminal de Entrada Frontal/Posterior* 58
- Cero Automático* 59
- Rango de Medida* 60

Capítulo 3 Características y Funciones (Continuación)

Operaciones Matemáticas

- Operación Mín-Máx 63
- Operación Nula (Relativa) 64
- Medidas en dB 66
- Medidas en dBm 68
- Comprobación de Límites 69

Disparo

- Opciones de Fuente de Disparo 73
- El Estado de Espera de Disparo 76
- Interrupción de una Medida en Ejecución 76
- Número de Muestras 77
- Número de Disparos 78
- Demora de Disparo 79
- Demoras de Disparo Automático 81
- Mantenimiento de Lectura 82
- Terminal Completo del Voltímetro 83
- Terminal de Disparo Externo 83

Operaciones Relacionadas con el Sistema

- Memoria de Lectura 84
- Condiciones de Error 85
- Auto-Comprobación 86
- Control de Pantalla 87
- Control del Zumbador 88
- Separadores de Coma 89
- Petición de Revisión del Firmware 89
- Versión del Lenguaje SCPI 90

Configuración de la Interfase Remota

- Dirección GPIB 91
- Selección de la Interfase Remota 92
- Selección de la Velocidad en Baudios (RS-232) 93
- Selección de Paridad (RS-232) 93
- Selección de Lenguaje de Programación 94
- Conexión a un Terminal o a una Impresora (RS-232) 95

Calibración

- Seguridad de Calibración 96
- Cómputo de Calibración 99
- Mensaje de Calibración 100

Mantenimiento del Operador

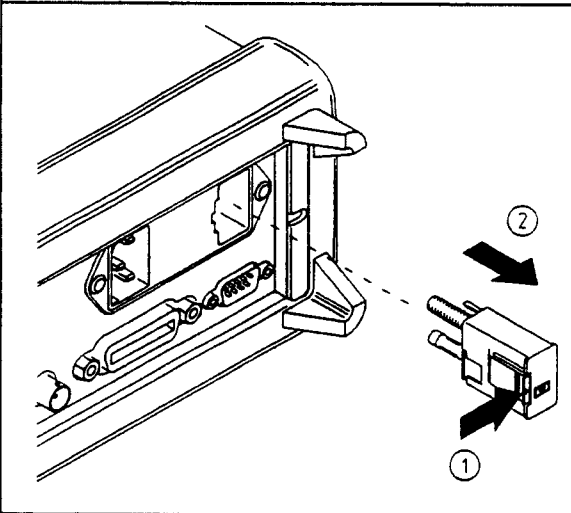
- Para Reemplazar el Fusible de la Línea de Alimentación 101
- Para Reemplazar los Fusibles de Entrada de Corriente 101

Estado de Arranque y Reinicialización

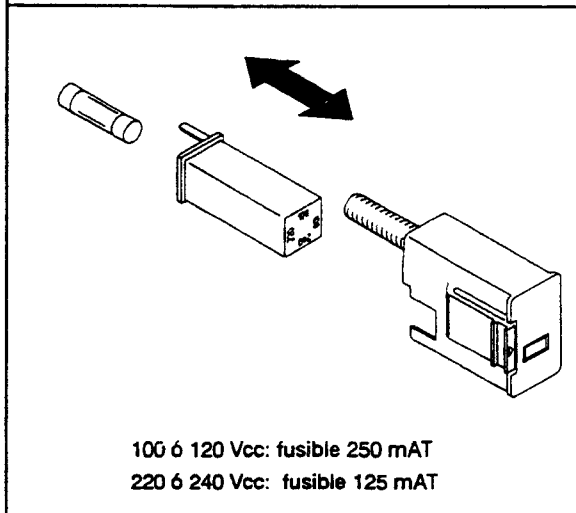
Introducción

Capítulo 1 Introducción
Para preparar el multímetro para su utilización

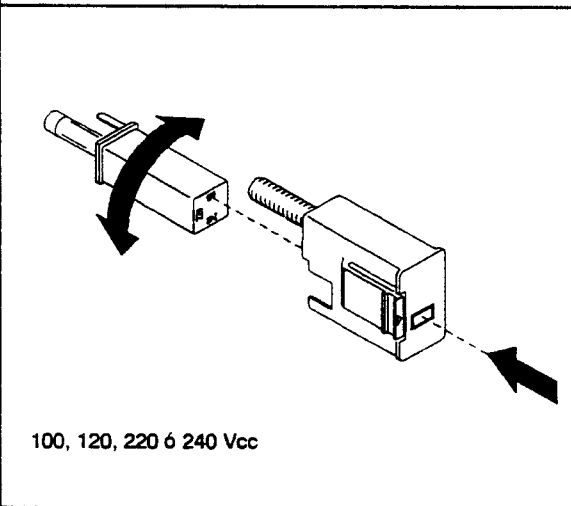
1 Retirar el ensamblador del fuse-holder del panel posterior.



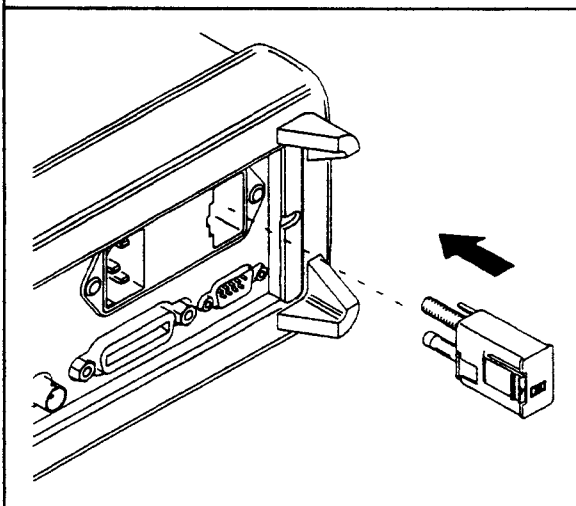
2 Instalar el fusible correcto. Retirar el selector del línea de voltaje del ensamblador.



3 Girar el selector de línea de voltaje hasta que aparezca el voltaje correcto en la ventana.



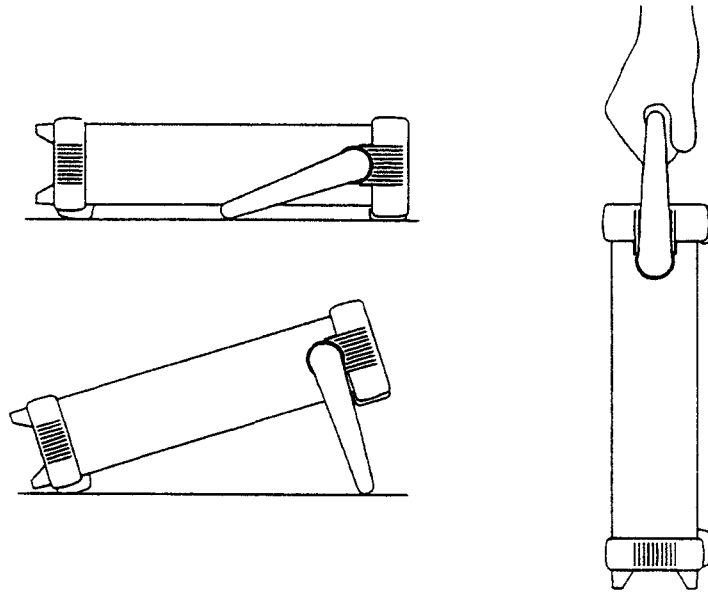
4 Cambiar el ensamblador fuse-holder en el panel posterior.



Instalar el fusible correcto y comprobar que aparece en la ventana el voltaje de línea correcto .

3 Ajuste el asa en la posición deseada.

Para ajustar la posición, agarre el asa por los lados y *enderécela*. A continuación, gire el asa hacia la posición deseada.

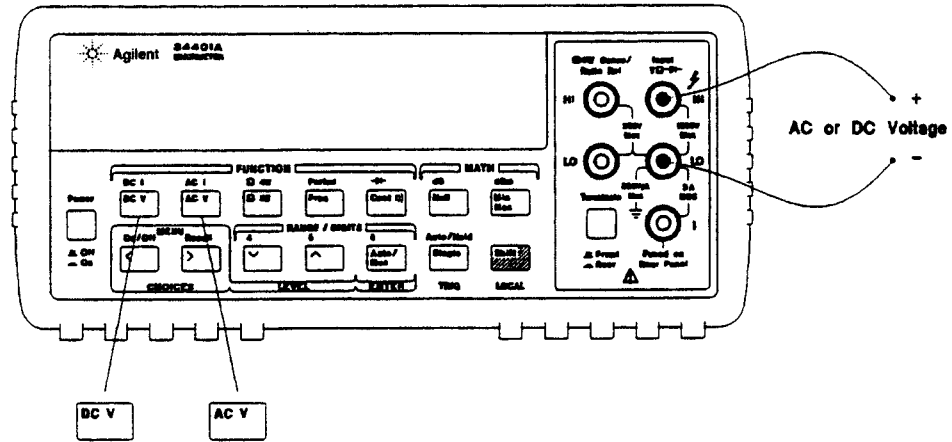


Vista de las posiciones de la parte superior del equipo Posición de transporte



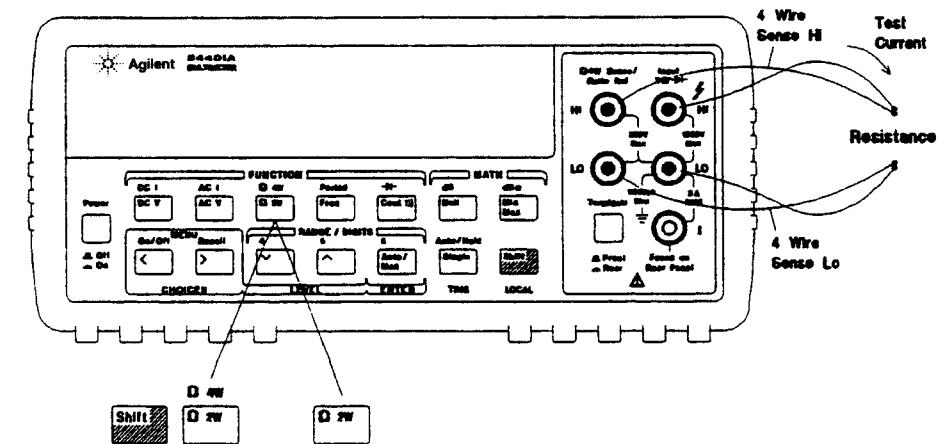
Para medir el voltaje

Rangos: 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V, 1000 V (750 Vac)
Resolución máxima: 100 nV (en rango de 100 mV)
Técnica CA: RMS verdadero, ca acoplada



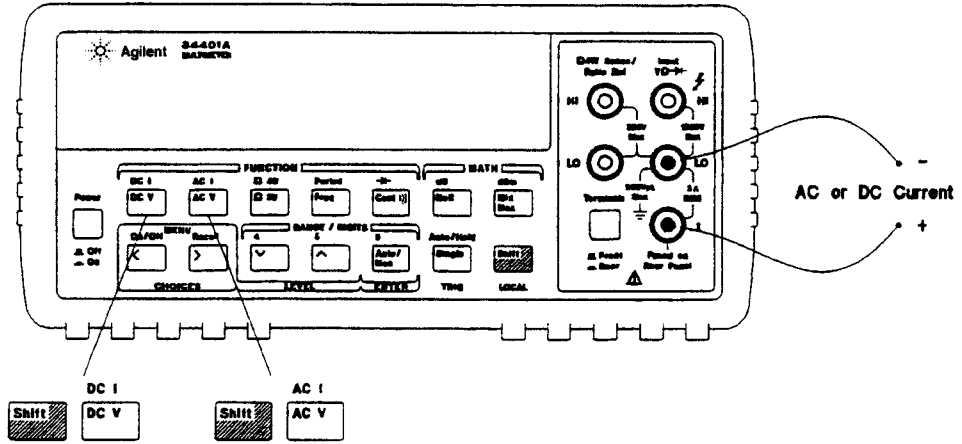
Para medir la resistencia

Rangos: 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω , 100 M Ω
Resolución máxima: 100 $\mu\Omega$ (en rango de 100 ohm)



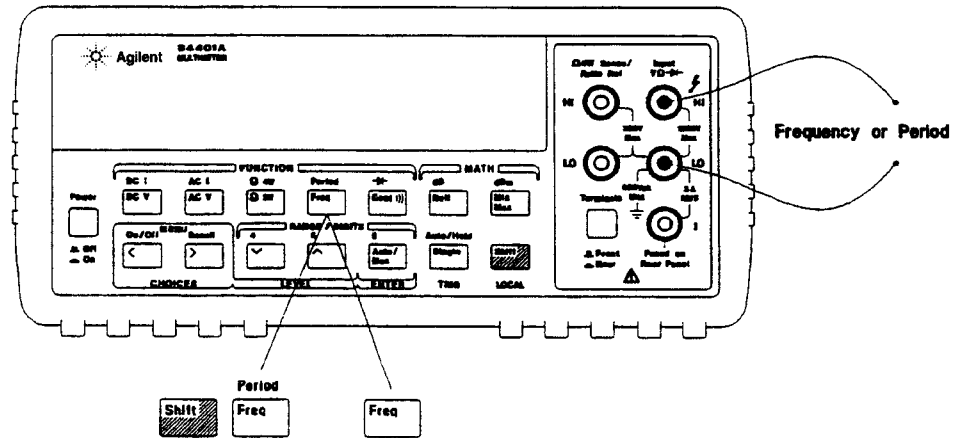
Para medir la corriente

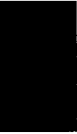
Rangos: 10 mA (sólo cc), 100 mA (sólo cc), 1 A , 3 A
Resolución máxima: 10 nA (en rango de 10 mA)
Técnica de CA: RMS verdadera, ca acoplada



Para medir la frecuencia (o período)

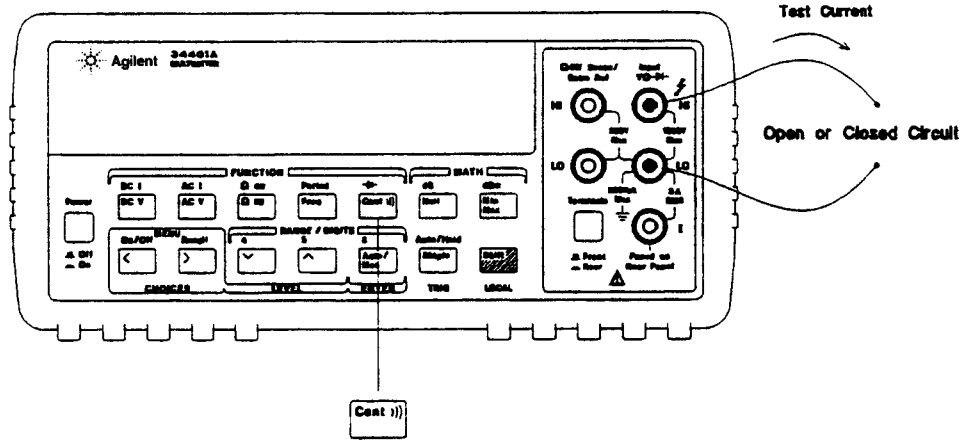
Banda de medida: de 3 Hz a 300 kHz (de 0.33 seg a 3.3 μ seg)
Rango de señal de entrada: de 10 mVac a 750 Vac
Técnica: cómputo recíproco





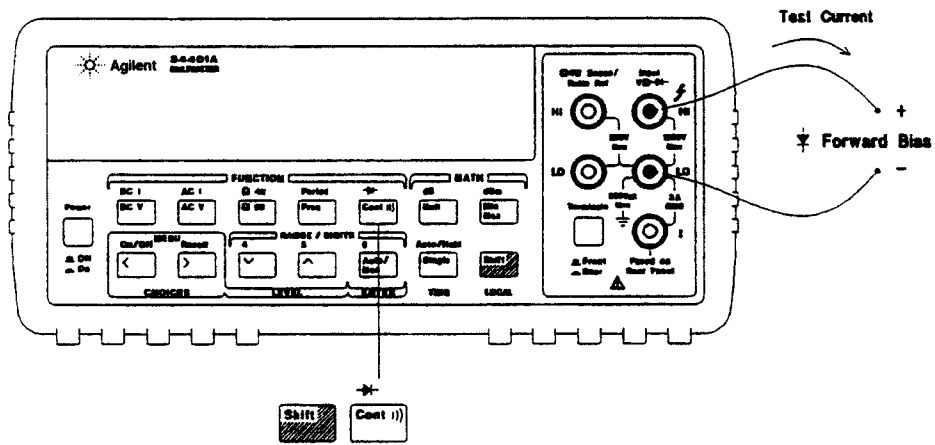
Para comprobar la continuidad

Fuente de la corriente de prueba: 1 mA
Resolución máxima: 0.1Ω (el rango está fijado en 1 kohm)
Umbral de sonido: de 1Ω a 1000Ω (tonos por debajo del umbral ajustable)



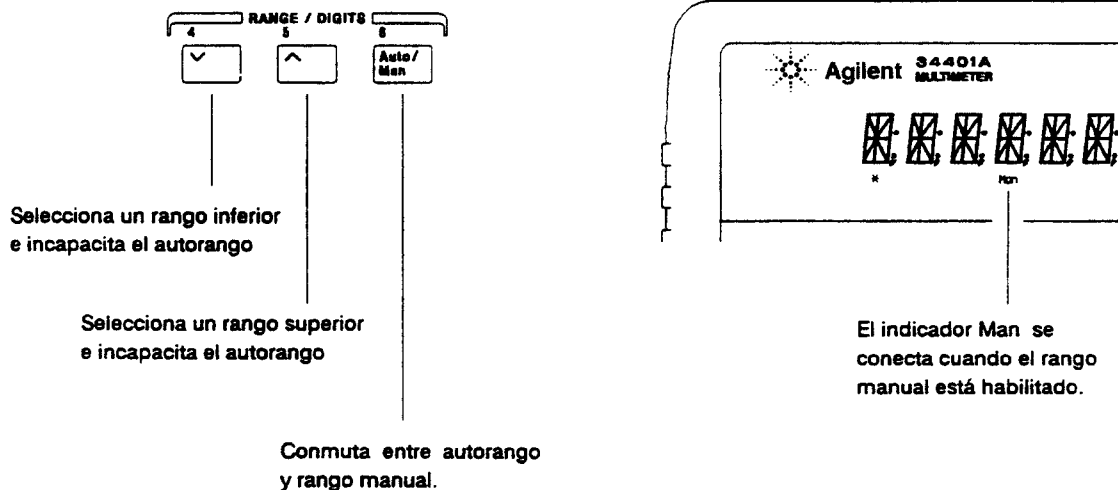
Para comprobar los diodos

Fuente de corriente de prueba: 1 mA
Resolución máxima: $100 \mu V$ (el rango está fijado en 1 Vdc)
Umbral de sonido: $0.3 \text{ volts} \leq V_{\text{medido}} \leq 0.8 \text{ volts}$ (no ajustable)



Para seleccionar un rango

Se puede hacer que el multímetro seleccione automáticamente el rango utilizando *autorango* o se puede seleccionar un rango fijo utilizando *medida manual*.



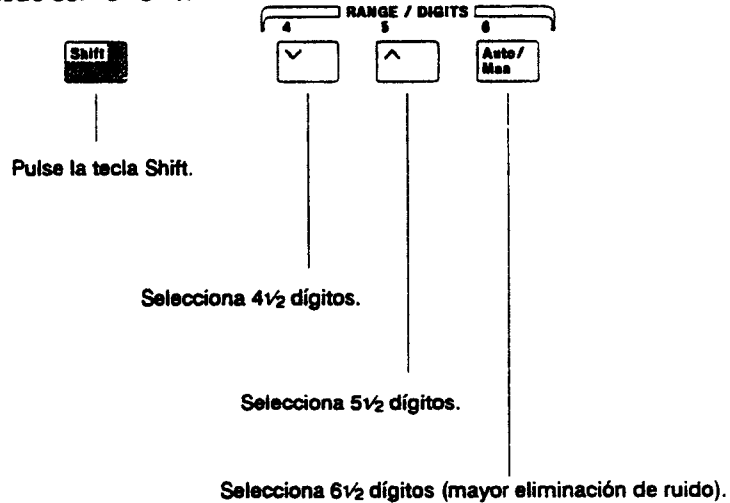
- El autorango se selecciona en la puesta en marcha y después de una reinicialización de la interfase remota.
- Umbrales de autorango:
 - Rango bajo en $< 10\%$ del rango
 - Rango alto en $> 120\%$ del rango
- Si la señal de entrada es mayor de lo que el rango actual puede medir, el multímetro mostrará una indicación de *sobrecarga* ("OVL").
- En las medidas de frecuencia y período desde el panel frontal, se aplica la medida al *voltaje* de entrada de la señal, no a su frecuencia.
- El rango está fijado para continuidad (rango de $1\text{ k}\Omega$) y diodo (rango de 1 Vdc).

El rango es local para la función seleccionada. Esto significa que el usuario puede seleccionar el método de seleccionar el rango (automático o manual) para cada función independientemente. Cuando el rango es manual, el rango seleccionado es local para la función; el multímetro recuerda el rango cuando se conmuta entre funciones.



Para configurar la resolución

Se puede configurar la resolución de pantalla a 4½, 5½, or 6½ dígitos o para mejorar la velocidad de medida o eliminación de ruidos. En este libro, nos referimos al dígito más significativo (a la izquierda en la pantalla) como dígito "½", ya que únicamente puede ser "0" ó "1."



- La resolución se configura a 5½ dígitos en la puesta en marcha y después de una reinicialización de la interfase remota.
- La resolución se fija en 4½ dígitos para las pruebas de continuidad y de diodo.

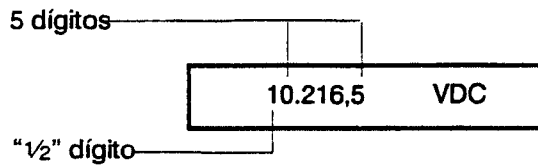
La resolución es local para la función seleccionada. Esto significa que se puede seleccionar la resolución para cada función independientemente. El multímetro recuerda la resolución cuando se conmuta entre funciones.

Formatos de pantalla del panel frontal

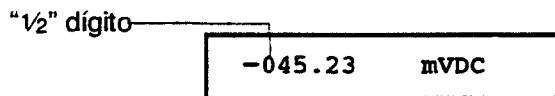
-H.DDD,DDD EFFF

Formato de pantalla del panel frontal.

- Signo negativo o blanco (positivo)
- H Dígito " 1/2 " (0 ó 1)
- D Dígitos numéricos
- E Exponente (m, k, M)
- F Unidades de medida (VDC, OHM, HZ,dB)



Este es el rango de 10 Vdc, se visualizan 5 1/2 dígitos.



Este es el rango de 100 mVdc, se visualizan 4 1/2 dígitos.

113.325,6 OHM

Este es el rango de 100 ohm, se visualizan 6 1/2 dígitos.

OVL.D mVDC

Esta es una indicación de sobrecarga en el rango de 100 mVdc.

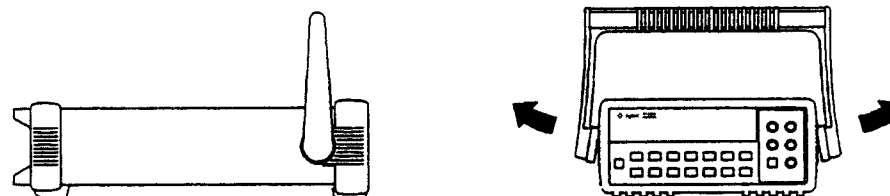


Para instalar el multímetro en un bastidor

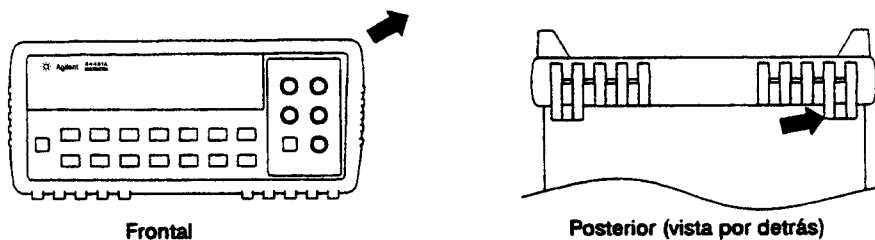
1

El multímetro se puede instalar en un soporte de bastidor estándar de 19 pulgadas utilizando uno de los tres conjuntos opcionales disponibles. Las instrucciones y el hardware de instalación se incluyen con cada juego de montaje de bastidor. Cualquier aparato *Agilent System II* puede instalarse en un bastidor junto al Multímetro Agilent 34401A.

Retirar el asa de transporte, y los toques de goma frontales y posteriores, antes de instalar el multímetro en un bastidor.

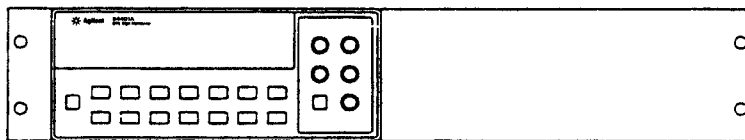


Para retirar el asa, gírela a la posición vertical y tire de los extremos hacia afuera.

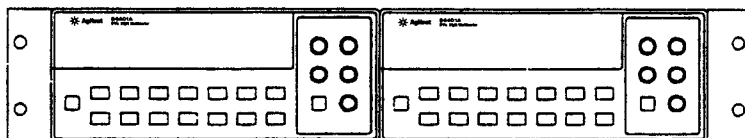


Para retirar el tope de goma, estire de una esquina y a continuación, sáquelo.

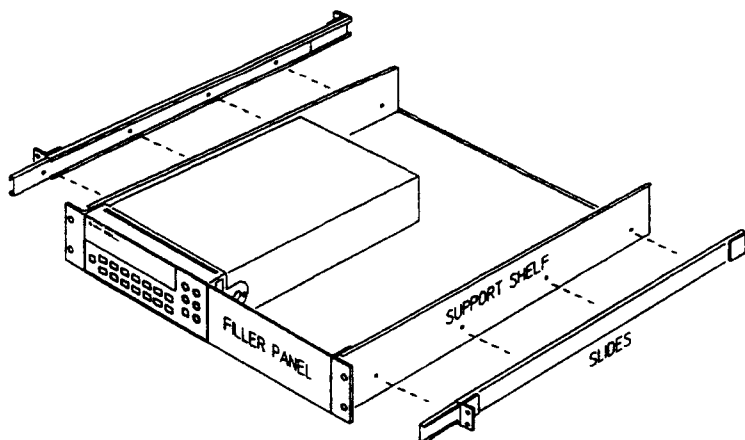
Capítulo 1 Introducción
Para instalar el multímetro en un bastidor



Para instalar un aparato sencillo en un bastidor, solicite el juego adaptador 5063-9240.



Para instalar dos aparatos juntos en un bastidor, solicite el juego de enlace bloqueado 5061-9694 y el conjunto de brida 5063-9212



Para instalar uno o dos aparatos en una consola de soporte corredizo, solicite la consola 5063-9255, y el conjunto corredizo 1494-0015 (para un aparato sencillo, solicite también el panel auxiliar 5002-3999).

**Funcionamiento de
los Menús del Panel
Frontal**

Funcionamiento de los Menús del Panel Frontal

A estas alturas el usuario debería estar familiarizado con los grupos de teclas del panel frontal **FUNCTION** y **RANGE / DIGITS**. También debería entender cómo realizar las conexiones del panel frontal para los diferentes tipos de medidas. Si no está familiarizado con esta información, le recomendamos que lea el capítulo 1, "Introducción", que comienza en la página 11.

Este capítulo le presenta tres nuevos grupos de teclas del panel frontal: **MENU**, **MATH**, y **TRIG**. También aprenderá a utilizar el separador de coma y almacenar las lecturas en la memoria. Este capítulo *no proporciona* una descripción de *todas* las teclas del panel frontal o del funcionamiento de los menús. Sin embargo, *proporciona* una visión general de los menús del panel frontal y muchas operaciones del mismo. Véase el capítulo 3 "Características y Funciones", que comienza en la página 49, para obtener una explicación completa de las capacidades y del funcionamiento del multímetro.

Referencia a los menús del panel frontal

A: MEASurement MENU

1: AC FILTER ➡ 2: CONTINUITY ➡ 3: INPUT R ➡ 4: RATIO FUNC ➡ 5: RESOLUTION

- | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------|
| 1: AC FILTER | Selecciona el filtro de ca lento, medio o rápido. |
| 2: CONTINUITY | Configura el umbral de sonido de continuidad (1Ω a1000 Ω). |
| 3: INPUT R | Configura la resistencia de entrada para medidas de voltaje. |
| 4: RATIO FUNC | Habilita la función de intervalo dcv:dcv. |
| 5: RESOLUTION | Selecciona la resolución de medida. |

B: MATH MENU

1: MIN-MAX ➡ 2: NULL VALUE ➡ 3: dB REL ➡ 4: dBm REF R ➡ 5: LIMIT TEST ➡ 6: HIGH LIMIT ➡ 7: LOW LIMIT

- | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1: MIN-MAX | Recupera el cómputo mínimo, máximo, medio y de lectura. |
| 2: NULL VALUE | Recupera o configura el valor nulo almacenado en el registro nulo. |
| 3: dB REL | Recupera o configura al valor dBm almacenado en el registro relativo dB. |
| 4: dBm REF R | Selecciona el valor de resistencia de la referencia dBm. |
| 5: LIMIT TEST | Habilita o inhabilita la comprobación de límites. |
| 6: HIGH LIMIT | Configura el límite superior para la comprobación de límites. |
| 7: LOW LIMIT | Configura el límite inferior para la comprobación de límites. |

C: TRIGger MENU

1: READ HOLD ➡ 2: TRIG DELAY ➡ 3: N SAMPLES

- | | |
|---------------|------------------------------------------------------------------|
| 1: READ HOLD | Configura la banda de sensibilidad de retención de lectura. |
| 2: TRIG DELAY | Especifica el intervalo de tiempo insertado antes de una medida. |
| 3: N SAMPLES | Configura el número de muestras por disparador. |

Continúa en la página siguiente...

Capítulo 2 Funcionamiento de los Menús del Panel Frontal

Referencia a los menús del panel frontal

D: SYSTEM MENU

1: RDGS STORE ➡ 2: SAVED RDGS ➡ 3: ERROR ➡ 4: TEST ➡ 5: DISPLAY ➡ 6: BEEP ➡ 7: COMMA ➡ 8: REVISION

1: RDGS STORE	Habilita o inhabilita la memoria de lectura.
2: SAVED RDGS	Recupera las lecturas en la memoria (hasta 512 lecturas).
3: ERROR	Recupera errores desde la cola de error (hasta 10 errores).
4: TEST	Realiza una autoprueba completa.
5: DISPLAY	Habilita o inhabilita la pantalla del panel frontal.
6: BEEP	Habilita o inhabilita la función del zumbador.
7: COMMA	Habilita o inhabilita un separador de coma entre los dígitos en la pantalla.
8: REVISION	Visualiza los códigos de revisión del firmware del multímetro.

E: Input / Output MENU

1: HP-IB ADDR ➡ 2: INTERFACE ➡ 3: BAUD RATE ➡ 4: PARITY ➡ 5: LANGUAGE

1: HP-IB ADDR	Configura la dirección del bus GPIB (de 0 a 31).
2: INTERFACE	Selecciona la interfase GPIB o RS-232.
3: BAUD RATE	Selecciona la velocidad en baudios del funcionamiento del RS-232
4: PARITY	Selecciona el excedente o no paridad del RS-232
5: PROTOCOL	Selecciona el protocolo de diálogo del funcionamiento del RS-232.
6: LANGUAGE	Selecciona el lenguaje de la interfase: SCPI, Agilent 3478, o Fluke 8840/42

F: CALibration MENU

1: SECURED ➡ [1: UNSECURED] ➡ [2: CALIBRATE] ➡ 3: CAL COUNT ➡ 4: MESSAGE

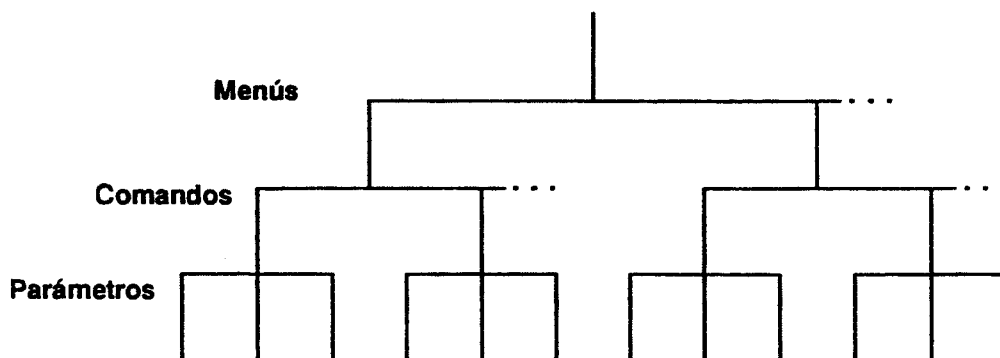
1: SECURED	El multímetro está asegurado contra calibración; introduzca código para desasegurarlo.
1: UNSECURED	El multímetro no está asegurado para calibración; introduzca código para asegurarlo.
2: CALIBRATE	Realiza una calibración completa de la función actual; debe estar UNSECURED.
3: CAL COUNT	Lee el número total de veces que el multímetro ha sido calibrado.
4: MESSAGE	Lee la cadena de calibración (hasta 12 caracteres) introducida desde el exterior.

NOTA: Los dos comandos que están entre corchetes ([]) están "ocultos" a no ser que el multímetro esté UNSECURED para calibración.

Un tutorial de los menús del panel frontal

Esta sección es un tutorial paso a paso que muestra cómo utilizar los menús del panel frontal. Recomendamos que dedique unos minutos a este tutorial para que se familiarice con la estructura y funcionamiento de los menús.

El menú está organizado en una estructura de árbol de arriba a abajo con tres² niveles (menús, comandos y parámetros). Para ir de un *nivel* al siguiente hay que bajar ↓ o subir ↑ el árbol de menú. Cada uno de los tres niveles tiene varias *selecciones* que se pueden ver moviéndose a la izquierda < o a la derecha >.



- Para *conectar* el menú, Shift < ^{On/Off}.
- Para *desconectar* el menú, pulse Shift < ^{On/Off}, o pulse cualquiera de las teclas de función o matemáticas de la fila superior de teclas del panel frontal.
- Para *ejecutar* un comando de menú, pulse Auto/Man _{ENTER}.

Si se confundiera o se perdiera en algún punto durante el tutorial, simplemente desconecte el menú y comience de nuevo con el paso 1 de ese ejemplo.

Mensajes Visualizados Durante la Utilización del Menú

PARTE SUPERIOR DEL MENU El usuario pulsó cuando estaba en el nivel de "menús"; este es el nivel superior del menú y no se puede subir más.

Para desconectar el menú, pulse (Menu On/Off). Para repasar las selecciones de un nivel, pulse o . Para bajar un nivel, pulse .

MENUS Está en el nivel de "menús". Pulse o para ver las selecciones.

COMANDOS Está en el nivel de "comandos". Pulse o para ver las selecciones del comando dentro del grupo de menús seleccionado.

PARAMETRO Está en el nivel de "parámetros". Pulse o para ver y editar el parámetro del comando seleccionado.

PARTE INFERIOR DEL MENU El usuario pulsó cuando estaba en el nivel de "menús"; este es el nivel inferior y no se puede bajar más.

Para salir del menú, pulse (Menu On/Off). Para subir un nivel, pulse .

CAMBIO SALVADO El cambio realizado en el nivel de "parámetros" está salvado. Este se visualiza después de pulsar (Menu Enter) para ejecutar el comando.

VALOR MIN El valor especificado en el nivel de "parámetros" es demasiado pequeño para el comando seleccionado. El valor mínimo permitido se visualiza para que lo edite el usuario.

VALOR MAX El valor especificado en el nivel de "parámetros" es demasiado grande para el comando seleccionado. El valor máximo permitido se visualiza para que lo edite el usuario.

MENU DE SALIDA Se verá este mensaje si sale del menú pulsando (Menu On/Off) o una tecla de función/matemática del panel frontal. No se editó ningún valor del nivel de "parámetros" ni se salvó ningún cambio.

NO INTRODUCIDO Si sale del menú pulsando (Menu On/Off) o una tecla de función/matemática del panel frontal se verá este mensaje. El usuario editó algunos parámetros, pero los cambios NO fueron salvados.

Pulse (Menu Enter) para salvar los cambios realizados en el nivel de "parámetros".

NO RELEVANTE La operación matemática seleccionada NO es válida para la función en uso.

Ejemplo del Menú

1

Los siguientes pasos muestran cómo entrar en el menú, subir o bajar niveles, moverse por las selecciones en cada nivel, y salir del menú. En este ejemplo, desconectará el zumbador del panel frontal.

on/off

1 Conecte el menú.

Conecte el menú en el nivel de "menús". La primera selección en este nivel es el MEAS MENU

2 Pase a la selección SYS MENU en este nivel.

Hay seis selecciones de grupos de menú disponibles en el nivel de "menús". Cada selección tiene un prefijo alfabético para una fácil identificación (A: , B: , etc.).

3 Baje al nivel de "comandos" dentro del SYS MENU.

El comando RDGS STORE es la primera selección en este nivel.

Continúa en la página siguiente ...

> > > 4 Diríjase al comando BEEP en el nivel de "comandos".

Hay ocho selecciones de comandos disponibles en el SYS MENU. Cada selección en este nivel tiene un prefijo numérico para su fácil identificación (1: , 2: , etc.).

6 : BEEP

v

5 Baje un nivel a las selecciones del parámetro BEEP.

El primer parámetro elegido es "ON" para el comando BEEP (la configuración de sonido está almacenada en la memoria no volátil y "ON" es la configuración de fábrica).

ON

>

6 Diríjase a la selección "OFF" .

Hay dos selecciones de parámetros para BEEP.

OFF

Auto/Man
ENTER

7 Grabe el cambio y salga del menú.

El multímetro emite un sonido y visualiza un mensaje que muestra que el cambio es efectivo ahora. A continuación le saca del menú.

CHANGE SAVED

Ejemplo del Menú
2

El siguiente ejercicio demuestra cómo utilizar la función *llamar al menú* como un atajo para devolver el comando BEEP a su configuración original. *Antes de empezar este ejemplo, se deben seguir los pasos del Ejemplo 1.*

Recall

Shift

>

1 Utilice llamar al menú para volver al comando BEEP.

Esto le devuelve al comando BEEP, que fue el último comando utilizado antes de salir del menú en el Ejemplo 1.

6: BEEP

v

2 Baje a las selecciones del parámetro BEEP.

La primera selección del parámetro es "OFF" (la configuración anterior del ejemplo 1).

OFF

>

3 Dirijase a la selección "ON" .

Vuelva a configurar el parámetro con su valor original.

ON

Auto/Man
ENTER

4 Grabe el cambio y salga del menú.

El multímetro emite un sonido y visualiza un mensaje para mostrar que el cambio es efectivo ahora. A continuación le saca del menú.

CHANGE SAVED

Ejemplo del Menú
3

Algunos comandos en el menú necesitan que se introduzca un valor de parámetro numérico. Los siguientes pasos le muestran cómo introducir un número en el menú. Para este ejemplo, se configurará el valor nulo a -20 voltios.

Asegúrese de que el multímetro está en la función de voltaje cc con 5 1/2 dígitos de resolución visualizados. Desconecte todas las entradas al multímetro.

on/off **Entre en el menú.**

shift >

Introduzca el menú en el nivel de "menús". Su primera selección en este nivel es MEAS MENU.

A: MEAS MENU

>

2 En este nivel, pase a la selección MATH MENU.

Hay seis selecciones del grupo de menú disponibles en este nivel.

B: MATH MENU

v

3 Baje al nivel de "comandos" en el MATH MENU.

El comando MIN-MAX es su primera selección en este nivel.

1: MIN-MAX

>

4 Dirjase al comando NULL VALUE en este nivel.

Hay siete elecciones de comandos disponibles en el MATH MENU.


2: NULL VALUE

Continúa en la página siguiente ...


5 Baje para editar el parámetro NULL VALUE.

El valor nulo debería ser 0.0 Vdc cuando se llega por primera vez a este punto en el menú. Para este ejemplo, se configurará el valor nulo a -2.0 voltios.

Λ000.000 mVDC

Cuando se ve "Λ" intermitente en la parte izquierda de la pantalla, puede abortar la edición y volver al nivel de "comandos" pulsando .

2

6 Haga que el número sea negativo.

El caracter que se encuentra más a la izquierda en la pantalla oscila entre + y -.



-000.000 mVDC



7 Mueva el cursor intermitente para editar el primer dígito.

Observe que el dígito que está más a la izquierda está intermitente.

-000.000 mVDC

8 Aumente el primer dígito hasta que se visualice "2".

Cada dígito se aumenta o disminuye independientemente. Los dígitos de los lados no se ven afectados.

-200.000 mVDC

Continúa en la Página Siguiente ...



9 Mueva el cursor intermitente por la localización de “unidades”.

Observe que las unidades en la parte derecha de la pantalla están intermitentes .

-200.000 mVDC



10 Aumente el número visualizado por un factor de 10.

Observe que la posición del punto decimal cambia y el número visualizado aumenta por un factor de 10.

-2.000,00 VDC



11 Grabe el cambio y salga del menú.

El multímetro emite un sonido y visualiza un mensaje para mostrar que el cambio es efectivo ahora. A continuación le saca del menú.

CHANGE SAVED

*Recuerde que el nulo matemático se conecta y se utiliza -2.0 como valor nulo para las medidas. Para suprimir el valor nulo, pulse **Null***

Este es el final del tutorial de los menús del panel frontal. El resto del capítulo explica algunas de las operaciones más comunes del panel frontal.

Para desconectar el separador de coma

El multímetro puede visualizar lecturas en el panel frontal con un separador de coma o sin él. Los siguientes pasos muestran cómo inutilizar la coma.



Con separador de coma (configuración de fábrica) Sin separador de coma

on/off
Shift <

1 Conecte el menú.

A: MEAS MENU

> > >

2 Pase a la selección SYS MENU en el nivel de "menús".

D: SYS MENU

v < <

3 Baje un nivel y a continuación dirijase al comando COMMA .

7: COMMA

v >

4 Baje un nivel y a continuación dirijase a la selección "OFF" .

OFF

Auto/Man
ENTER

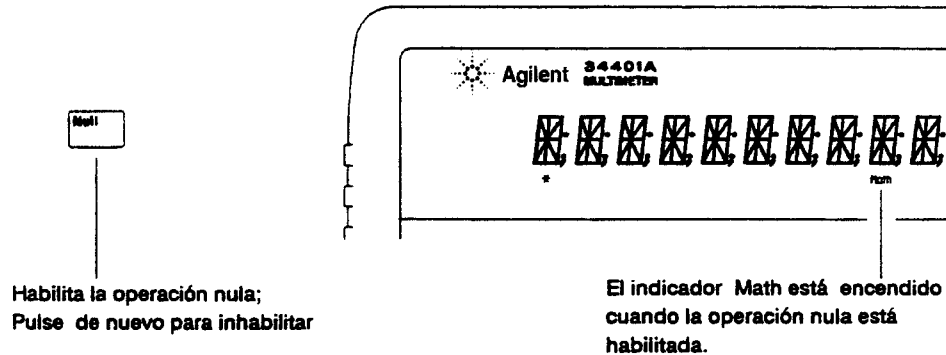
5 Grabe el cambio y desconecte el menú.

La configuración del separador de coma *está almacenada* en la memoria *permanente*, y *no* cambia cuando la potencia ha sido desconectada o después de una reinicialización de la interfase remota.

Para hacer medidas nulas (relativas)

Cada medida nula, también llamada *relativa*, es la diferencia entre un valor nulo almacenado y la señal de entrada.

Para leer/editar el valor relativo dB, utilice el menú MATH.



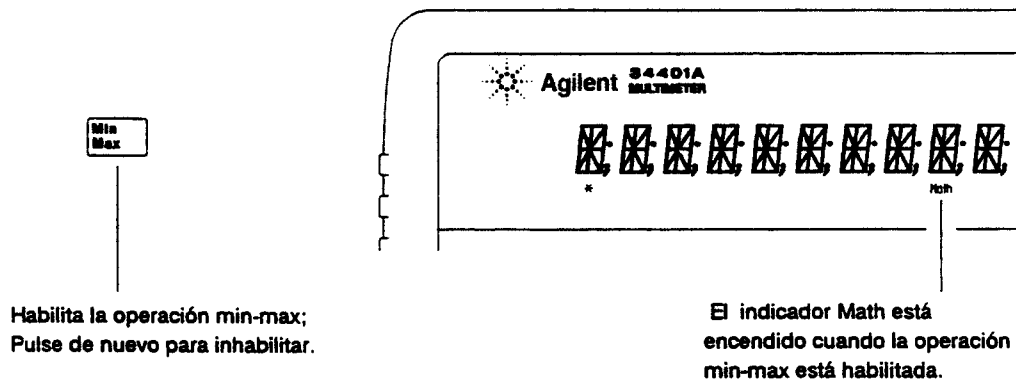
$Resultado = lectura - valor\ nulo$

- Se pueden realizar medidas nulas con cualquier función excepto con continuidad, diodo o relación. La operación nula es local a la función seleccionada; cuando se cambian funciones, nulo es inhabilitado.
- Para anular la resistencia del conductor de prueba para medidas de ohmios de dos líneas más exactas, acorte los finales de los conductores de prueba y a continuación pulse **Null**.
- La primera lectura que se obtiene después de pulsar **Null** es almacenada como el valor nulo en el Registro Nulo. Cualquier valor previamente almacenado es reemplazado por el nuevo valor.
- Después de habilitar el valor nulo, se puede editar el valor nulo almacenado pulsando **Shift** **>** (Llamada de menú). Esto le lleva al comando "NULL VALUE" en el MATH MENU (*únicamente si el valor nulo está habilitado*). Baje al nivel de "parámetros", y a continuación edite el valor visualizado.
- El registro nulo se suprime cuando el usuario cambia funciones, desconecta el valor nulo, desconecta la potencia, o se realiza una reinicialización de la interfase remota.

Para almacenar las lecturas mínima y máxima

Se pueden almacenar las lecturas mínima y máxima durante una serie de medidas. La siguiente explicación muestra cómo leer la mínima, máxima, media y el cómputo de lectura.

Para leer/editar la mínima, máxima, media y cómputo utilice el menú MATH.

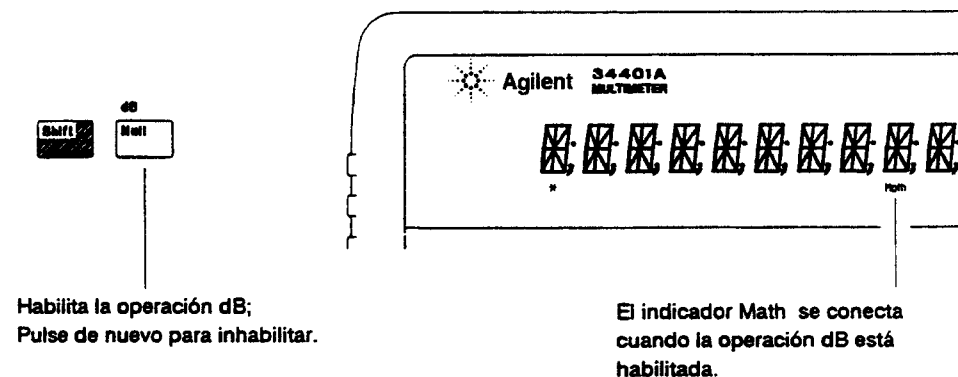


- Se puede utilizar min-max con cualquier función excepto con la prueba de continuidad o de diodo. La operación min-max es local a la función seleccionada; cuando se cambian funciones, min-max es inhabilitado.
- Después de habilitar min-max, es posible leer la mínima, máxima, media y el cómputo pulsando **Shift** **>** (Llamada de menú). Esto le lleva al comando "MIN-MAX" en el MATH MENU (únicamente si está habilitado min-max). Baje al nivel de "parámetros", y a continuación lea los valores pulsando **<** o
- Los valores almacenados se suprimen al desconectar min-max, desconectar la potencia o llevar a cabo una reinicialización de la interfase remota.
- La media está formada por todas las lecturas desde que min-max fue habilitado (no sólo la media de la mínima y máxima almacenada). El cómputo es el número total de lecturas tomadas desde que min-max fue habilitado.

Para hacer medidas dB

Cada medida dB es la diferencia entre la señal de entrada y un valor relativo almacenado, ambos convertidos a dBm.

Para leer/editar el valor relativo dB, utilice el menú MATH.



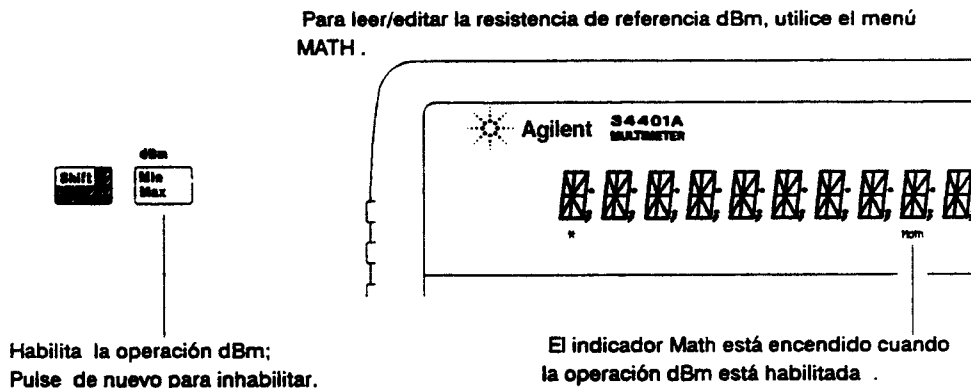
$dB = \text{lectura en dBm} - \text{valor relativo en dBm}$

- Seleccione DC V o AC V .
- La primera lectura realizada después de habilitar las medidas dB se convierte en dBm y se almacena como el valor relativo en el Registro Relativo dB. Cualquier valor previamente almacenado es reemplazado por el nuevo valor.
- Después de habilitar operaciones dB, se puede editar la base relativa pulsando Shift > (Llamada de Menú). Esto le lleva al comando "dB REL" en el MATH MENU (únicamente si dB está habilitado). Baje al nivel de "parámetros", y a continuación edite el valor visualizado.
- El registro es suprimido cuando se cambian funciones, se desconecta la potencia o se lleva a cabo una reinicialización de la interfase remota.

Para hacer medidas dBm

La operación dBm calcula la potencia llevada a una resistencia con respecto a 1 milivatio.

2



$$dBm = 10 \times \text{Log}_{10} (lectura^2 / resistencia de referencia / 1 \text{ mW})$$

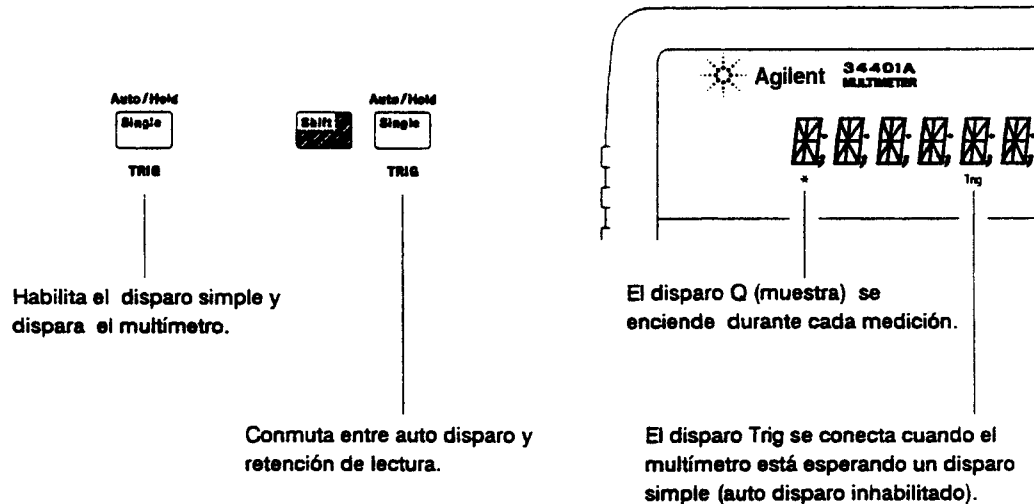
- Seleccione DC V o AC V .
- La configuración de fábrica para la resistencia de referencia es de 600 Ω. Para seleccionar un valor diferente pulse, shift > (Llamada de Menú) después de habilitar operaciones dBm. Esto le lleva al comando "dBm REF R" en el MATH MENU (únicamente si dBm está habilitado).

Baje al nivel de "parámetros", y a continuación seleccione un valor: 50, 75, 93, 110, 124, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, ó 8000 ohmios.

- La resistencia de referencia se almacena en una memoria *permanente*, y *no* cambia cuando la potencia ha sido desconectada o después de una reinicialización de la interfase remota.

Para disparar el multímetro

El multímetro se puede disparar desde el panel frontal utilizando *disparo simple* o *auto disparo*.



- El auto disparo se habilita cuando se conecta el multímetro. Observe que el indicador Q (muestra) se conecta durante cada medida.
- El disparo simple realiza una lectura cada vez que el usuario pulsa **Single** y a continuación espera al siguiente disparo. Continúe pulsando esta tecla para disparar el multímetro.

Utilización de un Disparo Externo

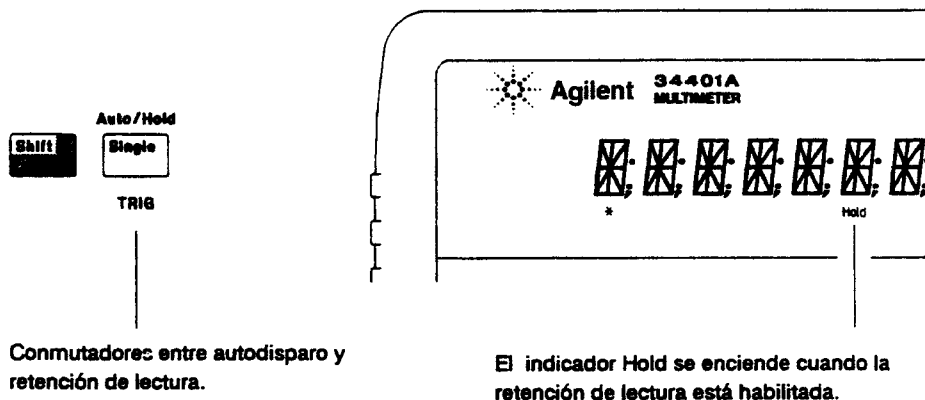
El modo de disparo externo se habilita también pulsando **Single**. Es igual que el modo de disparo simple excepto que el usuario aplica un impulso de disparo al terminal *Ext Trig* del panel frontal. El multímetro se dispara en el borde negativo de un impulso TTL. La tecla **Single** del panel frontal se inhabilita cuando está en modo remoto.

Para utilizar la retención de lectura

La característica de retención de lectura le permite capturar y retener una lectura estable en la pantalla. Cuando se detecta una lectura estable, el multímetro emite un sonido y retiene el valor en la pantalla.

2

Para ajustar la banda de sensibilidad de retención de lectura, utilice el menú TRIG.



Conmutadores entre autodisparo y retención de lectura.

El indicador Hold se enciende cuando la retención de lectura está habilitada.

- La retención de lectura tiene una *banda de sensibilidad* ajustable que le permite seleccionar qué lecturas son consideradas lo bastante estables como para ser visualizadas. La banda se expresa como un porcentaje de lectura en el rango seleccionado. El multímetro capturará y visualizará un nuevo valor únicamente después de que haya en la banda *tres lecturas consecutivas*.
- La banda por defecto es del 0,10% de lectura. Después de habilitar la retención de lectura, se puede seleccionar una banda diferente pulsando **shift** **>** (Llamada de Menú). Esto le lleva al comando "READ HOLD" en el TRIG MENU (*únicamente si está habilitada la retención de lectura*)

Baje al nivel de "parámetros", y a continuación seleccione un valor: 0,01%, 0,10%, 1,00%, or 10,00% de lectura.

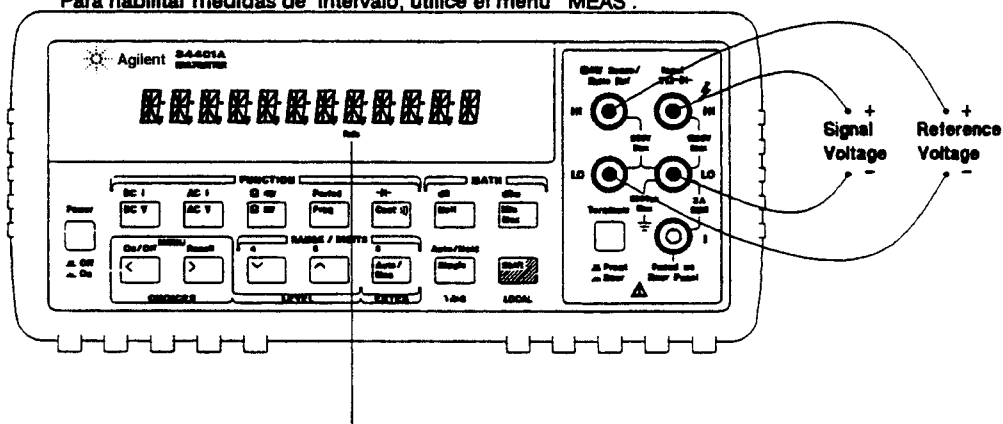
- La banda de sensibilidad está almacenada en la memoria volátil; el multímetro configura la banda al 0,101% de lectura cuando la potencia ha sido desconectada o después de una reinicialización de la interfase remota.

Para hacer medidas de intervalo dcv:dcv

Para calcular un intervalo, el multímetro mide el voltaje de referencia de ca aplicado a los terminales **Sense** y el voltaje aplicado a los terminales **Input**.

$$\text{Intervalo} = \frac{\text{voltaje señal ca}}{\text{voltaje referencia ca}}$$

Para habilitar medidas de intervalo, utilice el menú **MEAS**.



El indicador **Ratio** se conecta cuando se habilitan las medidas de intervalo.

- En los terminales **Sense**, la función de medida del voltaje de referencia es siempre *voltaje de ca* y tiene una entrada de medida máxima de ± 12 Vdc. La automedición es seleccionada automáticamente para las medidas de voltaje de referencia en los terminales **Sense**.
- Los terminales **Input LO** y **Sense LO** tienen que tener una referencia común y no pueden tener una diferencia de voltaje mayor que ± 2 voltios.
- El rango de medida especificado se aplica *únicamente* a la señal conectada a los terminales **Input**. La señal en los terminales **Input** puede ser cualquier voltaje de cc hasta 1000 voltios.

Los siguientes pasos muestran cómo seleccionar la *función de intervalo* utilizando el menú del panel frontal.

On/Off
shift **<** **1 Conecte el menú.**

A: MEAS MENU

< **v** **<** **2 Baje un nivel y a continuación pase al comando RATIO FUNC.**

4: RATIO FUNC

v **3 Baje al nivel de "parámetros".**

Para este comando, sólo hay una selección en este nivel.

DCV:DCV

Auto/Man
ENTER **4 Seleccione la función de intervalo y desconecte el menú.**

Observe que se conecta el indicador Ratio.

CHANGE SAVED

Para inhabilitar medidas de intervalo, seleccione una función de medida diferente pulsando cualquier tecla de función del panel frontal.



Para utilizar la memoria de lectura

El multímetro puede almacenar hasta 512 lecturas en la memoria interna. Los siguientes pasos demuestran cómo almacenar lecturas y suprimirlas.

1 Seleccione la función.

Seleccione cualquier función de medida. También se puede seleccionar Null, Min-Max, dB, dBm, o prueba límite. Se puede cambiar la función en cualquier momento durante la memoria de lectura.

Single

2 Seleccione el modo de disparo simple.

Observe que se conecta el indicador Trig . Cuando la memoria de lectura está habilitada, las lecturas se almacenan cuando el usuario dispara el multímetro.

En este ejemplo, el disparo simple se utiliza para almacenar lecturas. También se puede utilizar el auto disparo con la memoria de lectura.

on/off

Shift

<

3 Entre en el menú.

A: MEAS MENU

>

>

>

4 Pase a la selección SYS MENU en este nivel.

D: SYS MENU

v

5 Baje un nivel para el comando RDGS STORE .

1: RDGS STORE

Continúa en la página siguiente ...

v

>

6 Baje un nivel y a continuación pase a la selección "ON" .

ON

Auto/Man
ENTER

7 Salve el cambio y salga del menú.

Observe que el indicador Mem (memoria) se conecta para indicar que el multímetro está preparado para almacenar lecturas. Pueden almacenarse hasta 512 lecturas por orden primera que sale, primera que llega (FIFO). Cuando la memoria está completa, el indicador Mem se apagará.

Las lecturas son preservadas hasta que se vuelve a habilitar la memoria de lectura en otro momento, se desconecta la potencia, o se lleva a cabo una reinicialización de la interfase remota.

Single

Single

Single

8 Dispare el multímetro tres veces.

Esto almacena tres lecturas en la memoria.

Shift >
Recall

9 Utilice la llamada de menú para recuperar las lecturas almacenadas.

Esto le lleva al comando "SAVED RDGS" en el SYS MENU.

2: SAVED RDGS

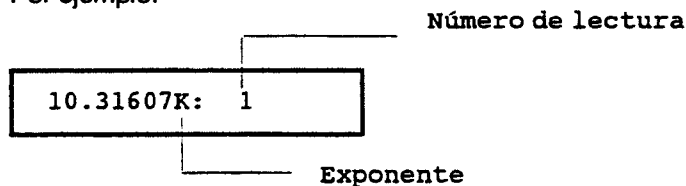
Continúa en la página siguiente ...

v

10 Baje un nivel para ver la primera lectura almacenada.

La memoria de lectura se desconecta automáticamente cuando el usuario se dirige al nivel de "parámetros" en el menú.

La primera lectura visualizada es la primera lectura que fue almacenada (FIFO). Si no hay lecturas almacenadas en la memoria, se visualiza "EMPTY". Las lecturas almacenadas se visualizan con sus unidades (μ , m, k, etc.) cuando procede. Por ejemplo:



>

>

11 Pase a ver las dos lecturas almacenadas restantes.

Las lecturas están almacenadas *horizontalmente* en el nivel de "parámetros".

Si pulsa < cuando se encuentre en el nivel de "parámetros", verá la última lectura y sabrá cuántas lecturas hay almacenadas.

Shift ^{On/off} <

12 Salga del menú.

EXITING MENU

**———— Características y
Funciones**

Características y Funciones

Se verá que este capítulo le facilita buscar todos los detalles sobre una característica en particular del multímetro. Si está haciendo funcionar el multímetro desde el panel frontal o desde la interface remota, este capítulo le será útil.

Este capítulo está dividido en las siguientes secciones:

- Configuración de Medida, que comienza en la página 51
- Operaciones Matemáticas, que comienza en la página 62
- Disparo, que comienza en la página 71
- Operaciones Relacionadas con el Sistema, que comienza en la página 84
- Configuración de la Interfase Remota, que comienza en la página 91
- Calibración, que comienza en la página 96
- Mantenimiento del Operador, en la página 101
- Estado de Arranque y Reinicialización, en la página 102

Un conocimiento del menú del panel frontal le será útil antes de leer este capítulo. Si todavía no ha leído el capítulo 2, "Funcionamiento del Panel Frontal", que comienza en la página 25, puede que quiera leerlo ahora. En el capítulo 4, "Referencia a la Interfase Remota", que comienza en la página 103, se lista la sintaxis de los comandos disponibles para programar el multímetro.

A lo largo de este manual, se utilizan las siguientes convenciones para la sintaxis de comandos SCPI. Los corchetes ([]) indican palabras claves o parámetros opcionales. Las llaves ({}) encierran parámetros dentro de una cadena de comandos. Los signos de mayor y menor (< >) indican que hay que sustituir un valor por el parámetro encerrado.

Configuración de Medida

Esta sección contiene información para ayudarle a configurar el multímetro para la realización de medidas. Puede que nunca tenga que cambiar ninguno de los parámetros de medida explicados aquí, pero se ofrecen para darle la flexibilidad que pudiera necesitar.

Filtro de Señales de CA

El multímetro utiliza tres filtros de ca diferentes que le habilitan a mejorar la exactitud de frecuencias bajas o a conseguir tiempos de instalación más rápidos. El multímetro selecciona el filtro lento, medio o rápido basado en la frecuencia de entrada especificada.

Se aplica únicamente al voltaje de ca y a medidas actuales de ca.

Frecuencia de Entrada	Filtro CA Seleccionado	Tiempo de Instalación
de 3 Hz a 300 kHz	Filtro Lento	7 segundos/lectura
de 20 Hz a 300 kHz	Filtro Medio (por defecto)	1 lectura/segundo
de 200 Hz a 300 kHz	Filtro Rápido	10 lecturas/segundo

- La selección del filtro de ca se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro selecciona el filtro medio (20 Hz) cuando se ha desconectado la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal: Seleccione el filtro lento (3 Hz), el filtro medio (20 Hz) o el filtro rápido (200 Hz) desde el menú. *Por defecto es el filtro medio.*

1: AC FILTER (MEAS MENU)

- Funcionamiento de la interfase remota: Especifique la frecuencia más baja esperada en la señal de entrada. El multímetro selecciona el filtro adecuado basado en la frecuencia especificada por el usuario (véase la tabla anterior). Los comandos CONFigure y MEASure? seleccionan el filtro de 20 Hz.

```
DETEctor: BANDwidth { 3|20|200|MIN|MAX}
```

Resistencia Umbral de Continuidad

Cuando se mide la continuidad, el multímetro emite un tono continuo si la resistencia medida es menor que la resistencia umbral. Se puede configurar el umbral para cualquier valor entre 1 Ω y 1000 Ω .

La resistencia umbral es ajustable únicamente desde el panel frontal.

- La resistencia umbral se almacena en la memoria permanente, y no cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- La configuración de fábrica de la resistencia umbral es de 10 Ω .
- Después de habilitar la función de continuidad, es posible seleccionar una resistencia umbral diferente pulsando **Shift** **>** (Llamada de Menú)

2: CONTINUITY (MEAS MENU)

Λ 0010

OHM

Véase también "Para comprobar la continuidad", en la página 19.

Resistencia de Entrada de CC

Normalmente, la resistencia de entrada del multímetro está fijada en 10 M Ω para todos los rangos de voltaje de cc para reducir la transmisión de ruidos. Para reducir los efectos de los errores de carga de medición, puede configurar la resistencia de entrada para rangos mayores que 10 GW para 100 mVcc, 1 Vcc y 10 Vcc.

Se aplica a las mediciones de voltaje de cc y está inhabilitado para las demás funciones.

	Resistencia de Entrada Rangos 100 mV, 1V, 10V	Resistencia de Entrada Rangos 100 V, 100 V
Resistencia Fija ON (por defecto)	10 M Ω	10 M Ω
Resistencia Fija OFF	> 10 G Ω	10 M Ω

3

- La configuración de resistencia de entrada se almacena en la memoria volátil; el multímetro selecciona 10 M Ω (para todos los rangos de voltaje de cc) cuando se ha desconectado la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal: Seleccione desde el menú el modo de 10 MW (resistencia fija para todos los rangos de voltaje de cc) o el modo 10 G Ω . *El modo por defecto es 10 M Ω .*

3: INPUT R (MEAS MENU)

- Funcionamiento de la interfase remota: Puede habilitar o inhabilitar el modo de resistencia de entrada automática. Con AUTO OFF (por defecto), la resistencia de entrada se fija en 10 M Ω para todos los rangos. Con AUTO ON, la resistencia de entrada se configura en 10 G Ω para los tres rangos de voltaje de cc más bajos. Los comandos CONFigure y MEASure? conectan automáticamente AUTO OFF.

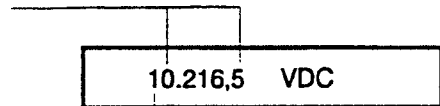
INPut:IMPedance: AUTO {OFF|ON}

Resolución

La resolución se expresa desde el punto de vista del número de dígitos que puede medir o visualizar un multímetro. Se puede configurar la resolución en 4, 5 ó 6 dígitos completos, mas un "1/2" dígito que puede ser únicamente un "0" o un "1". Para aumentar la exactitud de una medida y mejorar el rechazo de ruido, seleccione 6_{1/2} dígitos. Para aumentar la velocidad de medida, seleccione 4_{1/2} dígitos.

Se aplica a todas las funciones de medida. La resolución para las operaciones matemáticas (nula, mín-máx, dB, dBm, comprobación de límites) es la misma que la resolución para la función de medida en uso.

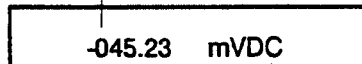
5 dígitos



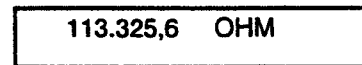
"1/2" dígito

Este es el rango 10 Vcc, se visualizan 5_{1/2} dígitos.

"1/2" dígito



Este es el rango 100 mVcc, se visualizan 4_{1/2} dígitos.



Este es el rango de 100 ohm, se visualizan 6_{1/2} dígitos.

La resolución es local para la función seleccionada. Esto significa que se puede seleccionar la resolución para cada función de forma independiente. El multímetro recuerda la resolución cuando se conmuta entre funciones.

Resolución
(continuación)

- La resolución se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro configura la resolución en $5_{1/2}$ (para todas las funciones) cuando se ha desconectado la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- La resolución se fija en $4_{1/2}$ dígitos para las pruebas de continuidad y diodo.
- Para medidas de cc y resistencia, al cambiar el número de dígitos se cambia no sólo la resolución del multímetro. También cambia el *tiempo de integración*, que es el período en el que el convertidor análogo-digital (A/D) del multímetro muestra la señal de entrada para una medida. Véase también "*Tiempo de Integración*", en la página 57.
- Para medidas de ca, la resolución está fijada en $6_{1/2}$ dígitos. Si se seleccionan $4_{1/2}$ dígitos o $5_{1/2}$ dígitos, el multímetro "enmascara" uno o dos dígitos. El único modo de controlar la velocidad de lectura de las medidas de ca es configurando una demora de disparo (véase la página 79).
- Para medidas de porcentaje, la resolución especificada se aplica la señal conectada a los terminales INPUT.
- Funcionamiento del panel frontal: Seleccione el modo lento o rápido para cada configuración de resolución. *El modo por defecto es 5 dígitos lento.*

5: RESOLUTION (MEAS MENU)

Véase también "*Para configurar la resolución*", en la página 21.

La correspondencia entre el número de dígitos seleccionado y el tiempo de integración resultante (en *ciclos de línea de alimentación*) se muestra a continuación. El modo de cero automático se configura de forma indirecta cuando se establece la resolución. Véase también "*Cero Automático*", en la página 59.

Selecciones de Resolución	Tiempo de Integración
4 dígitos rápido	0,02 PLC
* 4 dígitos lento	1 PLC
5 Dígitos Rápido	0,2 PLC
* 5 Dígitos Lento (por defecto)	10 PLC
* 6 Dígitos Rápido	10 PLC
6 Dígitos Lento	100 PLC

* Estas configuraciones configuran el multímetro como si se hubieran pulsado las teclas "DIGITS" correspondientes del panel frontal.

**Resolución
(continuación)**

- **Funcionamiento de la interfase remota:** Se puede configurar la resolución utilizando los siguientes comandos.

```
CONFigure:<function> {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}  
MEASure:<function>? {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}  
<function>:RESolution {<resolution>|MIN|MAX}
```

Especifique la resolución con las mismas unidades que la función de medida, no en *número de dígitos*. Por ejemplo, para voltios de cc, especifique la resolución en voltios. Para la frecuencia, especifique la resolución en hertzios.

CONF:VOLT:DC 10,0.001	4 1/2 dígitos en el rango de 10 Vcc
MEAS:CURR:AC? 1,1E-6	6 1/2 dígitos en el rango de 1 A
CONF:FREQ 1KHZ, 0.1 Hz	Entrada de 100 Hz, resolución 0.1 Hz
VOLT:AC:RES 0.05	Resolución 50 mV en la función de ca

Tiempo de Integración

El tiempo de integración es el período durante el cual el convertidor análogo-digital A/D del multímetro muestra la señal de entrada para una medida. El tiempo de integración afecta a la resolución de medida (para una mejor resolución, utilice un tiempo de integración mayor), y la velocidad de medida (para medidas más rápidas, utilice un tiempo de integración más corto).

Se aplica a todas las funciones de medida excepto al voltaje de ca, corriente alterna, frecuencia y período. El tiempo de integración para las operaciones matemáticas (nula, mín-máx, dB, dBm, comprobación de límites) es el mismo que el tiempo de integración para la función de medida en uso.

- El tiempo de integración se especifica en *número de ciclos de línea de alimentación* (NPLCs). Las selecciones son ciclos de línea de alimentación de 0,02, 0,2, 1, 10 ó 100. *Por defecto es 10 PLCs.*
- El tiempo de integración se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro selecciona 10 PLCs cuando se ha desconectado la corriente o después de una reinicialización de interfase.
- Únicamente los números enteros de los ciclos de línea de alimentación (1, 10 ó 100 PLCs) proporcionan rechazo de modo normal (ruido de frecuencia de línea).
- El único modo de controlar la velocidad de lectura para las medidas de ca es configurando una demora de disparo (véase la página 79).
- Funcionamiento del panel frontal: El tiempo de integración se configura de forma indirecta cuando el usuario selecciona el número de dígitos. Véase *la tabla de resolución en la página 55.*
- Funcionamiento de la interfase remota:

```
<function>:NPLCycles { 0.02 | 0.2 | 1 | 10 | 100 | MIN | MAX }
```

Para las medidas de frecuencia y período, el tiempo de apertura (o tiempo de entrada) es análogo al tiempo de integración. Especifique 10 ms (41/2 dígitos), 100 ms (por defecto; 51/2 dígitos), o 1 segundo (6172 dígitos).

```
FREquency: APERTure { 0.01 | 0.1 | 1 | MIN | MAX }
```

```
PERiod: APERTure { 0.01 | 0.1 | 1 | MIN | MAX }
```

Conmutación del Terminal de Entrada Frontal/Posterior

Cualquier medida realizada utilizando los terminales frontales puede ser realizada también utilizando los terminales de entrada del panel posterior. Véase "Introducción al Panel Frontal", en la página 2, para ver la localización del conmutador frontal/posterior.

Los terminales de entrada pueden únicamente ser configurados desde el panel frontal. No es posible seleccionar los terminales desde la interfase remota, pero se puede consultar la configuración actual.

- El indicador Rear se conecta cuando se seleccionan los terminales posteriores.
- Funcionamiento de la interfase remota: Se le puede pedir al multímetro que determine si están seleccionados los terminales de entrada frontal o posterior.

ROUTE:TERMinals?

devuelve "FRON" o "REAR"

Cero Automático

Cuando está *habilitado* el cero automático (por defecto), el multímetro desconecta internamente la señal de entrada que sigue a cada medida, y toma una *lectura de cero*. A continuación resta la lectura de cero de la lectura anterior. Esto previene que los voltajes equilibrados se encuentren en el circuito de entrada del multímetro desde la exactitud de medida afectada.

Cuando se *inhabilita* el cero automático, el multímetro toma una lectura de cero y la resta de todas las medidas siguientes. Toma una nueva lectura de cero cada vez se cambia la función, el rango o el tiempo de integración.

Se aplica únicamente al voltaje de cc, corriente continua y medidas de 2 ohmios por línea. El cero automático se habilita cuando se selecciona medidas de 4 ohmios de línea o de porcentaje.

- El modo de cero automático se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro habilita el cero automáticamente cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal: El modo de cero automático se configura de forma indirecta cuando el usuario configura la resolución.

Selecciones de Resolución	Tiempo de Integración	Cero Automático
4 Dígitos Rápido	0,02 PLC	Off
* 4 Dígitos Lento	1 PLC	On
5 Dígitos Rápido	0,2 PLC	Off
* 5 Dígitos Lento (por defecto)	10 PLC	On
* 6 Dígitos Rápido	10 PLC	On
6 Dígitos Lento	100 PLC	On

* Estas configuraciones configuran el multímetro como si se hubieran pulsado las teclas "DIGITS" correspondientes desde el panel frontal.

- Funcionamiento de la interfase remota: Los parámetros OFF y ONCE tienen un efecto similar. El OFF de cero automático no envía una nueva medida cero. El ONCE de cero automático envía una medida cero inmediata.

ZERO:AUTO {OFF|ONCE|ON}



3

Rango de Medida

Se puede permitir que el multímetro seleccione el rango automáticamente utilizando autorango o el usuario puede seleccionar un rango fijado utilizando la medición manual. El autorango es conveniente porque el multímetro selecciona de forma automática el rango adecuado para cada medida. Sin embargo, se puede utilizar rango manual para realizar medidas más rápidas ya que el multímetro no tiene que determinar qué rango utilizar para cada medida.

- El modo seleccionado (rango manual o automático) se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro devuelve a autorango cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Umbrales de medición automática:
 - Rango bajo en % de rango
 - Rango alto en 120% de rango
- Si la señal de entrada es mayor de lo que el rango actual puede medir, el multímetro da una indicación de sobrecarga: "OVL" desde el panel frontal o "9.9000000E + 37" desde la interfase remota.
- Para medidas de frecuencia y período, el multímetro utiliza un "rango" para todas las entradas entre 3 Hz y 300 kHz. El multímetro determina una resolución interna basada en una señal de 3 Hz. Si se pide el rango, el multímetro responderá con "3 Hz". Sin señal de entrada aplicada, las mediciones de frecuencia y período devuelven "0".
- El rango está fijado para las pruebas de continuidad (rango de 1 k Ω) y pruebas de diodo (rango de 1 Vcc con salida de fuente de corriente de 1 mA).
- Para medidas de porcentaje, el rango especificado se aplica a la señal conectada a los terminales Input. El autorango es automáticamente seleccionado para las medidas de voltaje de referencia en los terminales Sense.

El rango es local a la función seleccionada. Esto significa que se puede seleccionar el método de seleccionar el rango (automático o manual) para cada función de forma independiente. Cuando se mide en modo manual, el rango seleccionado es local a la función; el multímetro recuerda el rango cuando se conmuta entre funciones.

**Rango de Medida
(continuación)**

- **Funcionamiento del panel frontal:** Utilice las teclas del panel frontal RANGE para seleccionar la medida automática o manual. Para medidas de frecuencia y período, medida se aplica al *voltaje* de entrada de la señal, no a su frecuencia.

Véase también "Para seleccionar un rango", en la página 20.

- **Funcionamiento de la interfase remota:** Es posible configurar el rango utilizando cualquiera de los siguientes comandos.

```
CONFigure:<función> {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}  
MEASure:<función>? {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}  
<función>:RANGe {<range>|MIN|MAX}  
<función>:RANGe:AUTO {OFF|ON}
```



3

Operaciones Matemáticas

Hay cinco operaciones matemáticas disponibles, de las cuales sólo una puede estar habilitada cada vez. Cada operación matemática realiza una operación activa en cada lectura y almacena los datos en una serie de lecturas. La operación matemática seleccionada permanece activa hasta que se la inhabilita, se cambian las funciones, se desconecta la corriente o se realiza una reinicialización de la interfase remota. Las operaciones matemáticas utilizan uno o más registros internos. Se pueden preconfigurar los valores en alguno de los registros, mientras otros mantienen los resultados de la operación matemática.

La tabla siguiente muestra las combinaciones de función matemática/medida permitida. Cada "X" indica una combinación permisible. Si se elige una operación matemática que no está permitida con la función de medida activa, ésta se desconecta. Si se selecciona una operación matemática y a continuación se cambia a una no válida, se genera un error "Settings conflict" de la interfase remota.

	V CC	V CA	I CC	I CA	2W W	4W W	Frec.	Per.	Cont	Diodo	Indice
Nula	x	x	x	x	x	x	x	x			
Min-Max	x	x	x	x	x	x	x	x			x
dB	x	x									
dBm	x	x									
Límite	x	x	x	x	x	x	x	x			x

Desde el panel frontal, se habilita una operación matemática pulsando la tecla adecuada. La excepción es la Comprobación de Límites que se habilita utilizando el comando LIMIT TEST en MATH MENU.

Desde la interfase remota, las operaciones y registros matemáticos se controlan utilizando comandos del subsistema del comando CALCulate. En primer lugar, seleccione la operación matemática que se desea utilizar (la función por defecto es *nula*):

```
CALCulate:FUNCTION {NULL|DB|DBM|AVERAGE|LIMIT}
```

A continuación, habilite la función matemática conectando el estado matemático:

```
CALCulate:STATE ON
```

Operación Mín-Máx

La operación mín-máx almacena las lecturas mínima y máxima durante una serie de medidas. El multímetro calcula entonces la media de todas las lecturas y registra el número de lecturas tomadas desde que se habilitó mín-máx.

Se aplica a todas las funciones de medida, excepto a la de continuidad y diodos.

- Después de habilitar mín-max, la primera lectura que realiza el multímetro es almacenada como el valor mínimo y el máximo. El *mínimo* es cambiado por cualquier valor siguiente menor. El *máximo* se cambia por cualquiera que sea mayor.
- El multímetro visualiza "MIN" o "MAX" y emite un sonido (si está habilitado el zumbador del panel frontal) siempre que se encuentra un nuevo mínimo o máximo. Es posible que el multímetro suene incluso si la lectura visualizada no cambia; esto es porque la resolución interna del multímetro puede ser mayor que la resolución visualizada. Véase también "Control del Zumbador", en la página 88.
- El mínimo, máximo, media y contador se almacenan en la memoria *permanente*; el multímetro suprime los valores cuando se conecta mín-máx, cuando se ha desconectado la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal: Después de habilitar mín-máx, es posible leer el mínimo, máximo, media y cuenta almacenada pulsando **Shift** **>** (llamada de menú). Al conectar el menú no se inhabilita la operación mín-máx; el multímetro resumirá realizando medidas cuando se desconecte el menú.

1: MIN-MAX (MATH MENU)

Véase también "Para almacenar lecturas mínimas y máximas", en la página 39.

Operación Min-Max (continuación) ● Funcionamiento de la interfase remota: Puede utilizar los siguientes comandos para realizar las medidas mín-máx.

CALCulate: FUNCTION AVERAGE	
CALCulate: STATE {OFF ON}	
CALCulate: AVERAge: MINimum?	lee el valor mínimo
CALCulate: AVERAge: MAXimum?	lee el valor máximo
CALCulate: AVERAge: AVERAge?	lee la media de todas las lecturas
CALCulate: AVERAge: COUNT?	lee el contador

Hay disponible un nuevo comando que empieza con la Revisión 2 del firmware el cual le permite realizar lecturas utilizando INTTiate sin almacenarlas en la memoria interna. Este mandato puede ser útil con la operación min-max, ya que permite determinar la media de una serie de lecturas sin almacenar los valores individuales.

DATA: FEED RDG_STORE, " "	no almacena lecturas
DATA: FEED RDG_STORE, "CALCulate"	almacena lecturas (por defecto)

Para más información sobre la utilización del comando DATA: FEED vea la página 124.

Operación Nula (Relativa)

Cuando se realizan medidas nulas, también llamadas relativas, cada lectura es la diferencia entre un valor nulo almacenado y la señal de entrada. Una aplicación posible es la anulación de la resistencia de carga de prueba realizando medidas de ohmios de dos líneas más exactas.

$$\text{Resultado} = \text{lectura} - \text{valor nulo}$$

Se aplica a todas las funciones de medida, excepto continuidad, diodo y relación

- El valor nulo es ajustable y puede configurarse a cualquier valor entre 0 y $\pm 120\%$ del rango más alto, para la función actual.
- El valor nulo se almacena en la memoria volátil; el valor es suprimido cuando se desconecta la corriente, después de una reinicialización de la interfase remota, o después de un cambio de función.

Operación Nula
(continuación)

- El valor nulo se almacena en el Registro Nulo del multímetro. Hay dos formas de especificar el valor nulo. En primer lugar, se puede introducir un número específico en el registro desde el menú del panel frontal o desde la interfase remota. Cualquier valor previamente almacenado es cambiado por el nuevo valor. *Si está haciendo funcionar el multímetro desde el panel frontal, al introducir un valor nulo también se conecta la función nula.*

La segunda forma de introducir el valor nulo es permitir que el multímetro almacene la primera lectura en el registro. *Después de habilitar nulo, la primera lectura visualizada será cero (si no ha cambiado el valor almacenado en el registro). Si se introdujo un número en el registro, como se describe en el párrafo anterior, la primera lectura no sobrescribe el valor almacenado.*

- Funcionamiento del panel frontal: Después de habilitar nulo, es posible editar el valor nulo almacenado pulsando **shift** **Σ** (Llamada de Menú). Cualquier valor previamente almacenado es cambiado por el nuevo valor. Al conectar el menú no se inhabilita la operación nula; el multímetro resumirá realizando medidas cuando el usuario desconecte el menú.

2: NULL VALUE (MATH MENU)

Véase también "Para hacer medidas nulas (relativas)", en la página 38.

- Funcionamiento de la interfase remota: Se pueden utilizar los siguientes comandos para realizar medidas nulas. *Math debe estar habilitado antes de almacenar un valor en el Registro Nulo.*

```
CALCulate: FUNCTION NULL
CALCulate: STATE {OFF|ON}
CALCulate: NULL: OFFSET {<value>|MIN|MAX}
```

El siguiente segmento de programa muestra el orden adecuado en que se deberían ejecutar los comandos para habilitar nulo y configurar un valor equilibrado.

```
CALC:FUNC NULL
CALC:STAT ON
CALC:NULL:OFFS -2.0
```

Medidas en dB

Cada una de las medidas en dB es la diferencia entre la señal de entrada y un valor relativo almacenado, con ambos valores convertidos en dBm.

$$dB = \text{lectura en dBm} - \text{valor relativo en dBm}$$

Se aplica únicamente a medidas de voltaje de cc y de voltaje de ca.

- El valor relativo es ajustable y se puede configurar para cualquier valor entre 0 dBm y $\pm 200,00$ dBm.
- El valor relativo se almacena en la memoria *volátil*; el valor es suprimido cuando se desconecta la corriente, después de una reinicialización de la interfase remota, o después de un cambio de función.
- El valor relativo se almacena en el Registro Relativo dB del multímetro. Hay dos formas de especificar el valor relativo. Primero, se puede introducir un valor específico en el registro desde el menú del panel frontal o desde la interfase remota. Cualquier valor previamente almacenado es cambiado por el nuevo valor. *Si está haciendo funcionar el multímetro desde el panel frontal, al introducir un valor relativo también se conecta la función dB.*

La segunda forma de introducir el valor relativo es dejar que el multímetro realice la primera lectura, la convierta en dBm y almacene ese valor en el registro. Al cambiar la resistencia de referencia dBm (véase la página 68) no se cambia el valor relativo almacenado. *Después de habilitar dB, la primera lectura realizada será 0 dB (si no ha cambiado el valor almacenado en el registro).* Si se introdujo un número en el registro, como se describe en el párrafo anterior, la primera lectura no sobre escribe el valor almacenado.

- Funcionamiento del panel frontal: Después de habilitar dB, se puede editar el valor relativo almacenado pulsando **[Shift] >** (Llamada de Menú). Cualquier valor previamente almacenado es reemplazado por el nuevo valor. Cuando se desconecta el menú no se inhabilita la operación dB; el multímetro resumirá realizando medidas cuando se desconecte el menú.

3: dB REL (MATH MENU)

Véase también "Para realizar medidas en dB", en la página 40.

**Medidas en dB
(continuación)**

- **Funcionamiento de la interfase remota:** Para hacer medidas en dB se pueden utilizar los siguientes comandos. *MATH debe estar habilitado antes de poder almacenar un valor en el Registro Relativo.*

CALCulate: FUNCTION DB

CALCulate: STATE {OFF|ON}

CALCulate: DB: REFERENCE {<value>|MIN|MAX}

El siguiente segmento de programa muestra el orden adecuado en el que se deberían ejecutar los comandos para habilitar dB y configurar un valor relativo.

CALC: FUNC DB

CALC: STAT ON

CALC: DB: REF 3.0

Medidas en dBm

La operación dBm calcula la corriente suministrada a una resistencia con referencia de 1 milivatio.

$$dBm = 10 \times \text{Log}^{10} (\text{lectura}^2 / \text{resistencia de referencia} / 1 \text{ mW})$$

Se aplica únicamente a las medidas de voltaje de cc y de ca.

- Se puede elegir entre 17 valores de resistencia de referencia diferentes. La configuración de fábrica para la resistencia de referencia es de 600 Ω.

Las selecciones son: 50, 75, 93, 110, 124, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 ó 8000 ohmios.

- La resistencia de referencia se almacena en la memoria *permanente*, y no cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal: Después de habilitar dBm, se puede seleccionar una nueva resistencia de referencia pulsando **Shift** **>** (Llamada de Menú). Al desconectar el menú no se inhabilita la operación dBm; el multímetro lo resumirá realizando mediciones cuando se desconecte el menú.

4: dBm REF R (MATH MENU)

Véase también "Para hacer medidas en dBm", en la página 41.

- Funcionamiento de la interfase remota: Para realizar medidas en dBm se pueden utilizar los siguientes comandos.

CALCulate:FUNCTION DBM

CALCulate:STATE { OFF | ON }

CALCulate:DBM:REFERENCE { <value> | MIN | MAX }

Comprobación de Límites

La operación de comprobación de límites le habilita para ejecutar comprobaciones aptas/no aptas en los límites superiores e inferiores especificados por el usuario.

Se aplica a todas las funciones de medida, excepto a las comprobaciones de continuidad y diodo.

- Se pueden configurar los límites superior e inferior a cualquier valor entre 0 y $\pm 120\%$ del rango más alto, para la función actual. El límite superior seleccionado debería ser siempre un número más positivo que el límite inferior. *Los límites superiores e inferiores por defecto son "0".*
- Los límites superior e inferior se almacenan en la memoria *volátil*; el multímetro configura ambos límites a 0 cuando se desconecta la corriente, después de una reinicialización de la interfase remota, o después de un cambio de función.
- Se puede configurar el multímetro para que genere una petición de servicio (SQR) en la primera aparición de una lectura fallida. Véase "El Modelo de Estado SCPI", que comienza en la página 132 para más información.
- Funcionamiento del panel frontal: El multímetro visualiza "OK" para cada lectura que esté dentro de los límites especificados. Visualiza "HI" o "LO" para cada lectura que exceda el límite superior o el inferior. El multímetro emite un sonido una vez (si está habilitado el zumbador del panel frontal) en la primera aparición de una lectura fallida después de una lectura correcta. Véase también "Control del Zumbador" en la página 88.

5: LIMIT TEST (MATH MENU)	habilita o inhabilita la comprobación de límites
6: HIGH LIMIT (MATH MENU)	configura el límite superior
7: LOW LIMIT (MATH MENU)	configura el límite inferior

También es posible desconectar la comprobación de límites seleccionando una operación matemática diferente desde el panel frontal (sólo puede habilitarse una operación matemática cada vez).

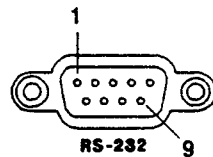
**Comprobación de Límites
(continuación)**

- **Funcionamiento de la interfase remota:** Para la comprobación de límites se pueden utilizar los siguientes comandos.

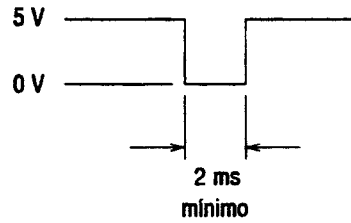
```
CALCulate:FUNCTION LIMit  
CALCulate:STATE {OFF|ON}  
CALCulate:LIMit:LOWer {<value>|MIN|MAX}  
CALCulate:LIMit:UPPer {<value>|MIN|MAX}
```

- Hay dos clavijas inutilizadas en el conector de la interfase del RS-232 disponibles para indicar el estado apto/no apto de las lecturas realizadas con la comprobación de límites. Para configurar estas clavijas para la comprobación de límites, debe instalar dos conectores dentro del multímetro. *Para más información véase la Guía de Mantenimiento.*

Un impulso de salida bajo sale a la clavija 1 para cada lectura que esté dentro de los límites especificados. Un impulso de salida baja sale a la clavija 1 para cada lectura que exceda los límites superior o inferior.



Clavija 1: Salida apta
Clavija 9: Salida no apta



Precaución

No utilice la interfase del RS-232 si ha configurado el multímetro para señales de salida aptas/no aptas en las clavijas 1 y 9. Los componentes internos del circuito de la interfase del RS-232 pueden estar estropeados.

Disparo

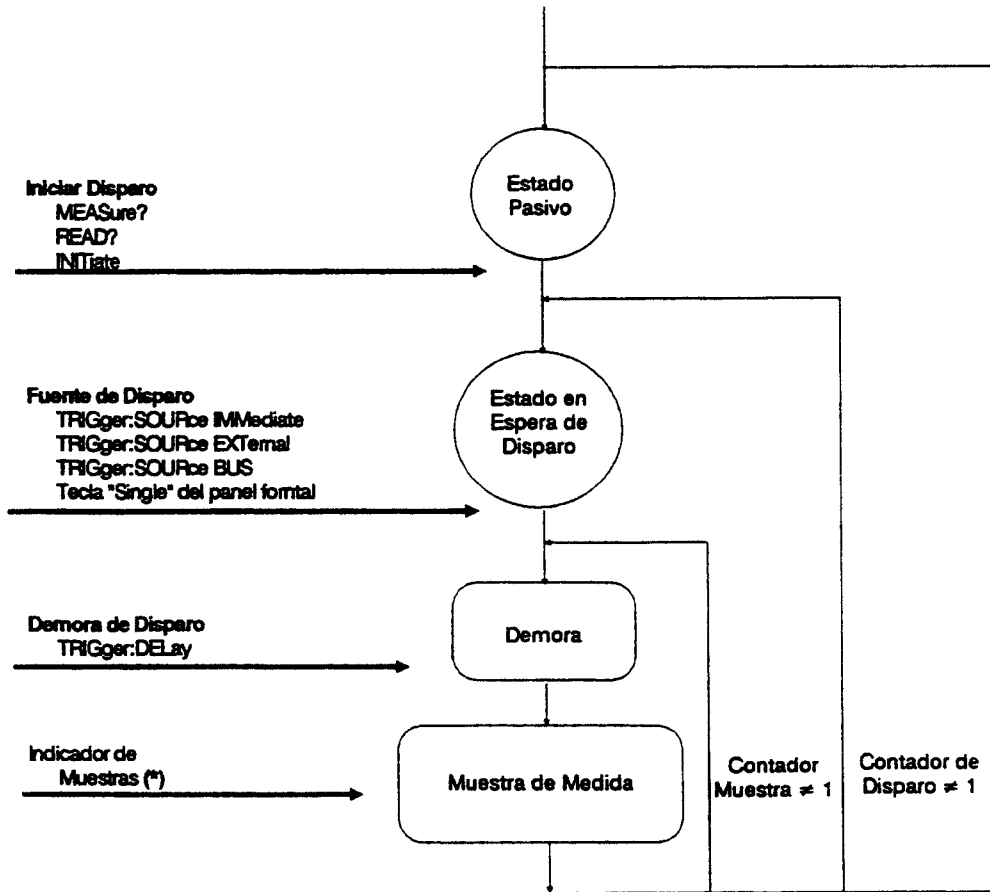
El sistema de disparo del multímetro le permite generar disparos de forma manual o automáticamente, realizar lecturas múltiples por disparo, e insertar una demora antes de cada lectura. Normalmente, el multímetro realizará una lectura cada vez que reciba un disparo, pero se pueden especificar múltiples lecturas (hasta 50.000) por disparo.

Es posible disparar el multímetro desde el panel frontal utilizando un disparo simple, un disparo externo, o un disparo automático. El disparo simple realiza una lectura cada vez que se pulsa la tecla **[Single]**. El disparo externo es igual que el disparo simple, pero el multímetro espera un impulso en el terminal del panel frontal Ext Trig (disparo externo) antes de realizar una lectura. El disparo automático realiza lecturas continuas a la velocidad más rápida posible para la configuración actual. Véase también "Para disparar el multímetro", en la página 42.

El disparo del multímetro desde la interfase remota es un proceso de multi etapa que ofrece flexibilidad de disparo.

- Primero, debe configurar el multímetro para la medida seleccionando la función, el rango, la resolución, etc.
- A continuación, debe especificar la fuente desde la que el multímetro aceptará el disparo. El multímetro aceptará un disparo de software (bus) desde la interface remota, un disparo de hardware desde el terminal Ext Trig, o un disparo interno inmediato.
- A continuación, debe asegurarse de que el multímetro está preparado para aceptar un disparo desde la fuente de disparo especificada (esto se llama estado en espera de disparo).

El diagrama de la página siguiente muestra el sistema de disparo del multímetro.



El disparo del multímetro es un proceso de multi etapa.

Opciones de Fuente de Disparo

Se debe especificar la fuente desde la que el multímetro aceptará un disparo. Desde el panel frontal, el multímetro aceptará un disparo simple, un disparo del hardware desde el terminal *Ext Trig*, o realizará lecturas continuamente utilizando el disparo automático. En el arranque, se utiliza el disparo automático. Desde la interfase remota, el multímetro aceptará un disparo de software (bus), un disparo del hardware desde el terminal *Ext Trig*, o un disparo interno intermedio. El indicador * (muestra) se conecta durante cada medida.

- La fuente de disparo se almacena en la memoria *volátil*; la fuente se configura para disparo automático (panel frontal) o inmediato (interfase remota) cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Para seleccionar la fuente de disparo desde la interfase remota, utilice el siguiente comando. Los comandos *CONFIgure* y *MEASure?* ajustan automáticamente la fuente de disparo en *INMediate*.

```
TRIGger: SOURce {BUS| IMMEDIATE| EXTERNAL}
```

Disparo Automático En el modo de disparo automático (únicamente panel frontal), el multímetro realiza continuamente lecturas a la velocidad más rápida posible de la configuración actual. Esta es la fuente de disparo de arranque para el funcionamiento del panel frontal.

Disparo Simple En el modo de disparo simple (únicamente panel frontal), es posible disparar el multímetro de forma manual pulsando **Single**. El multímetro realiza una lectura, o el número de lecturas especificado (contador de muestra), cada vez que se pulsa la tecla. El indicador Trig se desconecta cuando el multímetro está esperando un disparo.

La tecla **Single** del panel frontal está inhabilitada cuando se encuentra en modo remoto.

Disparo Externo En el modo de disparo externo, el multímetro aceptará un disparo de hardware aplicado al terminal *Ext Trig*. El multímetro realizará una lectura, o el número de lecturas especificado (contador de muestra) cada vez que *Ext Trig* reciba un impulso verdadero bajo.

Véase también "*Terminal de Disparo Externo*", en la página 83.

- El multímetro almacena en memoria un disparo externo. Esto significa que si el multímetro está realizando una lectura y se produce otro disparo externo, ese disparo es aceptado (no se informa de un error "Trigger ignored"). Después de que la lectura en ejecución se ha completado, el disparo almacenado cubre la fuente de disparo y a continuación el disparo es inutilizado.
- Funcionamiento del panel frontal: El modo de disparo externo es igual que el modo de disparo simple excepto que el usuario aplica el disparo al terminal *Ext Trig*. Al pulsar **Single** para habilitar el modo de disparo simple también se habilita el modo de disparo externo. El indicador Trig se conecta cuando el multímetro está en espera de un disparo externo.

La tecla **Single** del panel frontal se inhabilita cuando se encuentra en modo remoto.

- Funcionamiento de la interfase remota:

TRIGger: SOURCE EXTERNAL

Disparo Interno En el modo de disparo interno (únicamente interfase remota), la señal de disparo está siempre presente. Cuando se pone el multímetro en el estado de en espera de disparo, el disparo es enviado inmediatamente. Esta es la fuente de disparo de arranque para el funcionamiento de la interfase remota.

Para seleccionar la fuente de disparo interno, envíe el siguiente comando. Los comandos CONFigure y MEASure? ajustan automáticamente la fuente de disparo en INMediate.

TRIGger: SOURce INMediate

Disparo de Software (Bus) El modo de disparo en bus está disponible únicamente desde la interfase remota. Este modo es similar al modo de disparo simple desde el panel frontal, pero el usuario dispara el multímetro enviando un comando de disparo en bus.

- Para seleccionar la fuente de disparo en bus, envíe el siguiente comando.

TRIGger: SOURce BUS

- Para disparar el multímetro desde la interfase remota (GPIB o RS-232), envíe el comando *TRG (disparo). El comando *TRG *no* será aceptado a no ser que el multímetro esté en estado de espera de disparo.
- También se puede disparar el multímetro desde la interfase GPIB enviando el mensaje Disparo de Ejecución en Grupo IEEE-488 (GET). El multímetro debe estar en estado de en espera de disparo. La siguiente instrucción muestra cómo enviar un GET desde un controlador Agilent Technologies.

TRIGGER 722 (disparo de ejecución en grupo)

El Estado de Espera de Disparo

Después de haber configurado el multímetro y seleccionar una fuente de disparo, debe poner el multímetro en el estado de *en espera de disparo*. Ningún disparo será aceptado hasta que el multímetro esté en este estado. Si una señal de disparo está presente, y si el multímetro está en el estado "en espera de disparo", la secuencia de medida comienza y se realizan las lecturas.

El estado "en espera de disparo" es un término utilizado principalmente para el funcionamiento de la interfase remota. En el panel frontal, el multímetro está siempre en el estado "en espera de disparo" y aceptará disparos en cualquier momento, a no ser que ya esté en ejecución una medida.

Se puede poner el multímetro en el estado "en espera de disparo" ejecutando cualquier de los siguientes comandos desde la interfase remota.

MEASure?

READ?

INITiate

El multímetro necesita aproximadamente 20 ms de tiempo de configuración después de enviar un comando para cambiar al estado "en espera de disparo". Cualquier disparo durante este tiempo de configuración es ignorado.

Interrupción de una Medida en Ejecución

Se puede enviar una supresión de dispositivo en cualquier momento para interrumpir una medida en ejecución y poner el multímetro en "estado pasivo". La siguiente instrucción muestra cómo enviar una supresión de dispositivo desde un controlador Agilent Technologies.

CLEAR 722 (supresión de dispositivo)

Una supresión de dispositivo no afecta a la configuración del sistema de disparo. La fuente de disparo, el contador de muestra, la demora de disparo, y el número de disparos *no cambian*.

Número de Muestras

Normalmente, el multímetro realiza una lectura (o muestra) cada vez que recibe un disparo desde la fuente de disparo seleccionada (si el multímetro está en el estado de espera de disparo). Sin embargo, el usuario puede hacer que el multímetro realice múltiples lecturas para cada disparo recibido.

- Número de muestras: de 1 a 50.000. *Por defecto es 1 muestra por disparo.*
- El número seleccionado de muestras se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro configura el contador de muestras a 1 cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota. Los comandos **CONF**igure y **MEAS**ure? ajustan de forma automática el contador de muestras a 1.

- Funcionamiento del panel frontal:

3: N SAMPLES (TRIG MENU)

- Funcionamiento de la interfase remota:

SAMPLe: COUNT{<value>|MIN|MAX}

Número de Disparos

Normalmente, el multímetro aceptará únicamente un disparo antes de volver al estado de disparo "pasivo". Sin embargo, el usuario puede hacer que el multímetro acepte disparos múltiples.

Esta característica está disponible únicamente en la interfase remota. Si se configura el contador de disparos y a continuación va al modo local (panel frontal), el multímetro ignora la configuración del contador de disparos; cuando vuelve a la interfase remota, el contador de disparos devuelve el valor seleccionado.

- Número de disparos: de 1 a 50.000. *Por defecto es 1 disparo.*
- El número seleccionado de disparos se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro ajusta el contador de disparos a 1 cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota. Los comandos `CONFigure` y `MEASure?` configuran de forma automática el contador de disparos a 1.
- Funcionamiento de la interfase remota:

```
TRIGGER: COUNT {<value>|MIN|MAX|INFINITE}
```

Demora de Disparo

Se puede insertar una demora entre la señal de disparo y cada muestra que le siga. Esto puede ser útil en aplicaciones donde se desee permitir la entrada a la instalación antes de realizar una lectura, o para evitar un aumento brusco de lecturas. Si no se especifica una demora de disparo, el multímetro selecciona automáticamente una demora por el usuario.

- Rango de demora: de 0 a 3600 segundos. *La demora de disparo por defecto es automática; la demora está determinada por la función, rango, tiempo de integración y configuración del filtro de CA (véase también "Demoras de Disparo Automático", en la página 81).*
- La demora de disparo se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro selecciona una demora de disparo automática cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota. Los comandos CONFIGure y MEASure? ajustan automáticamente la demora de disparo en automático.
- Si se especifica una demora distinta que automática, *esa misma demora* se utiliza para *todas* las funciones y rangos.
- Si tiene el multímetro configurado para que realice más de una lectura por disparo (contador de muestra > 1), la demora de disparo especificada es insertada entre el disparo y *cada* lectura.
- Funcionamiento del panel frontal: Se puede utilizar una demora de disparo automático o especificar una demora en segundos.

2: TRIG DELAY (TRIG MENU)

Si se habilita una demora de disparo automática, se visualiza "AUTO" de forma momentánea antes de que se visualice el número real de segundos.

— AUTO —

Demora de
Disparo
(continuación)

● Funcionamiento del panel frontal (continuación)

Para configurar la demora a 0 segundos, seleccione el nivel "parámetro" del comando TRIG DELAY. Mueva el cursor intermitente a la localización de "unidades" en el lado derecho de la pantalla. Pulse hasta que llegue a ZERO DELAY, a continuación pulse Intro Menú.

ZERO DELAY

Para seleccionar la demora de disparo automático, seleccione el nivel "parámetro" del comando TRIG DELAY. Mueva el cursor intermitente a la localización de "unidades" en el lado derecho de la pantalla. Pulse hasta que llegue a AUTO DELAY, a continuación pulse Intro Menú.

AUTO DELAY

● Funcionamiento de la interfase remota:

Puede utilizar el siguiente comando para configurar la demora de disparo.

```
TRIGger: DELay {<seconds>|MIN | MAX}
```

Para configurar una demora de disparo automática puede utilizar el siguiente comando.

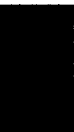
```
TRIGger: DELay:AUTO {OFF | ON}
```

Demoras de Disparo Automático

Si no especifica una demora de disparo, el multímetro selecciona una demora automática por el usuario. La demora está determinada por la función, el rango, tiempo de integración y configuración del filtro de ca.

● **Voltaje de CC y Corriente Continua (para todos los rangos):**

Tiempo de Integración	Demora de Disparo
NPLC \geq 1	1,5 ms
NPLC $<$ 1	1,0 ms



3

● **Resistencia (2 líneas y 4 líneas):**

Rango	Demora de Disparo (Para NPLC 1)
100 Ω	1,5 ms
1 k Ω	1,5 ms
10 k Ω	1,5 ms
100 k Ω	1,5 ms
1 M Ω	15 ms
10 M Ω	100 ms
100 M Ω	100 ms

Rango	Demora de Disparo (Para NPLC)
100 Ω	1,0 ms
1 k Ω	1,0 ms
10 k Ω	1,0 ms
100 k Ω	1,0 ms
1 M Ω	10 ms
10 M Ω	100 ms
100 M Ω	100 ms

● **Voltaje de CA y Corriente Alterna (para todos los rangos):**

Disp. remoto o simple/externo

Filtro CA	Demora de Disparo
Lento	7,0 seg.
Medio	1,0 seg.
Rápido	600 ms

P. frontal con disparo automático ON

Filtro AC	Demora de Disparo
Lento	1,5 seg.
Medio	200 ms
Rápido	100 ms

Frecuencia y período:

Disparo remoto o simple/externo

Demora de Disparo
1,0 seg.

Panel Frontal con disp. auto ON

Demora de Disparo
0 seg.

Retención de Lectura

La característica de retención de lectura permite capturar y retener una lectura estable en la pantalla del panel frontal. Esto es especialmente útil en situaciones en las que se desea realizar una lectura, eliminar ensayos de comprobación, y tener una lectura permanente en la pantalla. Cuando se detecta una lectura estable, el multímetro emite un sonido (si está habilitado el zumbador del panel frontal) y retiene la lectura en pantalla. Véase también "Control del Zumbador", en la pág. 88.

La característica de retención de lectura está disponible únicamente desde el panel frontal. Si se dirige a la interfase remota cuando está habilitado el mantenimiento de lectura, el multímetro lo ignora; cuando regresa al modo local (panel frontal), se habilita de nuevo el retención de lectura.

- La retención de lectura tiene una *banda de sensibilidad* ajustable (ajustable únicamente desde el panel frontal) que le permite seleccionar qué lecturas se consideran suficientemente estables para ser visualizadas. La banda se expresa como un porcentaje de lectura, en el rango seleccionado. El multímetro capturaré y visualizará un nuevo valor únicamente después de que tres lecturas consecutivas estén dentro de la banda.

Seleccione uno de estos valores: 0,01%, 0,10% (por defecto), 1,00% o 10,00% de lectura.

- Por ejemplo, suponga que se selecciona la banda de 1,00% y que se aplica una señal de 5 voltios al multímetro. Si hay tres lecturas consecutivas entre 4,975 voltios y 5,025 voltios, la pantalla mostrará una nueva lectura.
- La banda de sensibilidad se almacena en la memoria *volátil*; el multímetro ajusta la banda al 0,10% cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase.
- Si el multímetro está en *medida automática* cuando se habilita la retención de lectura, éste mide de forma automática la medida correcta. Si el multímetro está en el modo de *medida manual*, se utilizará la misma medida fijada para el mantenimiento de lectura.
- Cuando está habilitada la retención de lectura, la resistencia de entrada se ajusta automáticamente a 10 M Ω (AUTO OFF) para todos los rangos de voltaje de cc. Esto ayuda a reducir el rechazo de ruido cuando los conductores de comprobación son de circuito abierto.
- Para ciertas aplicaciones, puede ser útil utilizar la retención de lectura con memoria de lectura. Véase también "Memoria de Lectura", en la página 84.
- Funcionamiento del panel frontal: Después de habilitar la retención de lectura, se puede seleccionar una banda de sensibilidad diferente pulsando **Shift** **>** (Llamada de Menú).

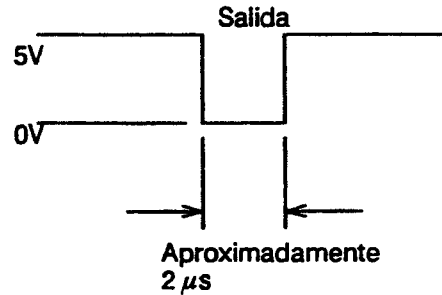
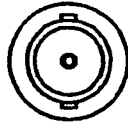
1: READ HOLD (TRIG MENU)

Véase también "Para utilizar la retención de lectura", en la página 43.

Terminal Completo del Voltímetro

El terminal *VM Comp* del panel posterior (voltímetro completo) proporciona un impulso bajo verdadero después de la terminación de cada medida. El voltímetro completo y el disparo externo (véase más abajo) realizan una secuencia de enlace del hardware estándar entre los dispositivos de medida y los de conmutación.

VM Comp

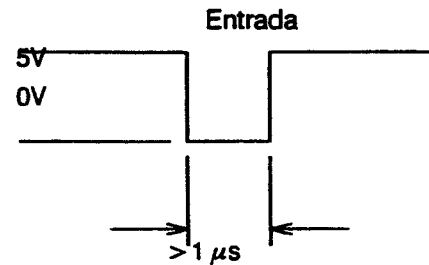
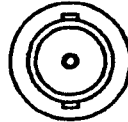


3

Terminal de Disparo Externo

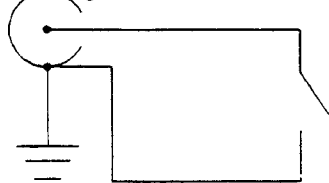
Puede disparar el multímetro aplicando un impulso bajo verdadero al terminal *Ext Trig* del panel posterior (disparo externo). Para utilizar este terminal desde la interfase remota, debe seleccionar la fuente de disparo externo (TRIGger: SOURce external).

Ext Trig



Se puede utilizar un conmutador simple para generar un disparo externo utilizando la entrada *Ext Trig* como se muestra a continuación.

Ext Trig



Operaciones Relacionadas con el Sistema

Esta sección proporciona información sobre tópicos como memoria de lectura, errores, auto-comprobación y control de pantalla del panel frontal. Esta información no está directamente relacionada con la realización de mediciones pero es una parte importante del funcionamiento del multímetro.

Memoria de Lectura

El multímetro puede almacenar hasta 512 lecturas en la memoria interna. Las lecturas se almacenan por orden FIFO (primera en entrar, primera en salir). La primera lectura devuelta es la primera lectura almacenada. *La característica de memoria de lectura está disponible únicamente desde el panel frontal.*

- Se puede utilizar la memoria de lectura con todas las funciones y operaciones matemáticas así como mantenimiento de lectura. Después de haber habilitado la memoria de lectura, es posible cambiar la función. *Sin embargo, tenga en cuenta que las etiquetas de función (VDC, OHM, etc) no se almacenan con la lectura.*
- Las lecturas realizadas mientras la memoria de lectura está habilitada se almacenan en la memoria *volátil*; el multímetro suprime las lecturas almacenadas cuando se vuelve a conectar la memoria de lectura, cuando se desconecta la corriente, después de una auto-comprobación o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Se puede utilizar memoria de lectura con disparo automático, disparo simple, disparo externo y mantenimiento de lectura. Si se configura el multímetro para lecturas múltiples por disparo, el número de lecturas especificado se almacena en la memoria cada vez que se recibe un disparo.
- Funcionamiento del panel frontal:
 - 1: RDGS STORE (SYS MENU) almacene lecturas en la memoria
 - 2: SAVED RDGS (SYS MENU) lea las lecturas almacenadas

La memoria de lectura se desconecta automáticamente cuando el usuario se dirige al nivel "parámetro" en el menú para volver a llamar a las lecturas. Véase también "*Para utilizar la memoria de lectura*", en la página 46.

- Funcionamiento de la interfase remota: El comando INITiate utiliza memoria de lectura para almacenar lecturas anteriores a un comando FETCh?. Puede pedir el número de lecturas almacenadas en la memoria enviando el comando DATA: POINTs? desde la interfase remota.

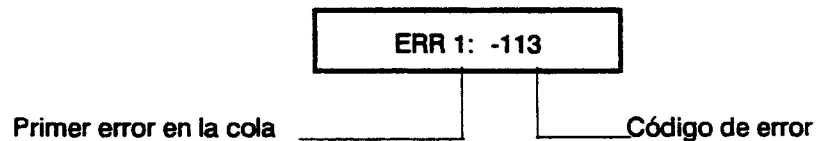
Condiciones de Error

Cuando se conecta el indicador **ERROR** del panel frontal, se han detectado uno o más errores de sintaxis de comando o del hardware. En la *cola de error* del multímetro se almacena un registro de hasta 20 errores. Véase el capítulo 5, "Mensajes de Error", para obtener un listado completo de los errores.

- Los errores se extraen por orden FIFO (primero en entrar, primero en salir). El primer error devuelto es el primer error que fue almacenado. Cuando se leen todos los errores de la cola, se apaga el indicador **ERROR**. El multímetro emite un sonido por cada error generado.
- Si se han producido más de 20 errores, el último error almacenado en la cola (el error más reciente) es reemplazado por **-350 "Demasiados errores."** No se almacenan errores adicionales hasta que no se eliminen los errores de la cola. Si no se han producido errores cuando lee la cola de error, el multímetro responde con **+0 "Sin errores."**
- La cola de error es eliminada cuando se desconecta la corriente o después de que se ha ejecutado un comando ***CLS** (borrar estado).
- Funcionamiento del panel frontal:

3: **ERROR (SYS MENU)**

Si el indicador **ERROR** está encendido, pulse **Shift** **>** (Llamada de Menú) para leer los errores almacenados en la cola. Los errores se listan de forma horizontal en el nivel "parámetro". La cola de error es eliminada cuando el usuario se dirige al nivel "parámetro" y a continuación desconecta el menú.



- Funcionamiento de la interfase remota

SYSTEM: ERRor?

Los errores tienen el siguiente formato (la cadena de error puede constar de hasta 80 caracteres).

-113, "Encabezamiento no definido"



3

Auto-Comprobación

Cuando se conecta el multímetro se produce de forma automática una auto comprobación. Esta comprobación limitada asegura que el multímetro es operativo. Esta auto comprobación no ejecuta el conjunto extensivo de pruebas análogas que se incluyen como parte de la auto comprobación completa descrita a continuación.

Una auto comprobación *completa* ejecuta una serie de pruebas y tarda 15 segundos aproximadamente en realizarlas. Si pasan todas las pruebas, se puede tener una alta confianza de que el multímetro es operativo.

- Los resultados de la auto comprobación completa se almacenan en la memoria de lectura interna (véase la página 84). La memoria es eliminada cuando la auto comprobación almacena esta información. Al contrario de la eliminación de memoria, la auto comprobación completa *no* altera el estado del multímetro.
- Si la auto comprobación completa es satisfactoria, se visualiza "PASS" en el panel frontal. Si la auto comprobación falla se visualiza "FAIL" y se enciende el indicador ERROR. Véase la *Guía de Mantenimiento* para obtener instrucciones sobre la devolución del multímetro a Agilent Technologies para su mantenimiento.
- Funcionamiento del panel frontal: Se pueden ejecutar algunas de las pruebas (auto comprobación completa) de forma individual o todas de una sola vez.

4: TEST (SYS MENU)

Otra forma de ejecutar la auto comprobación completa del panel frontal es como se indica a continuación: Mantenga apretado [Shift] mientras pulsa el conmutador de Alimentación para conectar el multímetro, *mantenga la tecla apretada más de 5 segundos*. La auto comprobación comenzará cuando suelte la tecla.

- Funcionamiento de la interfase remota:

*IST?

Devuelve "0" si la auto comprobación es satisfactoria, o "1" si falla.

Control de Pantalla

Para aumentar la velocidad de medida, o por razones de seguridad, es posible que desee desconectar la pantalla del panel frontal. Desde la interfase remota, también puede visualizar un mensaje de 12 caracteres en el panel frontal.

- Cuando la pantalla está desconectada, las lecturas no son enviadas a la pantalla y todos los indicadores de pantalla excepto **ERROR** y **Shift** están inhabilitados. Por otra parte, el funcionamiento del panel frontal no se ve afectado al desconectar la pantalla.
- El estado de pantalla se almacena en la memoria *volátil*; la pantalla se habilita al desconectar la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Se puede visualizar un mensaje en el panel frontal enviando un comando desde la interfase remota. El multímetro puede visualizar hasta 12 caracteres del mensaje en el panel frontal; cualquier carácter adicional es truncado. Las comas, puntos y puntos y comas comparten un espacio en la pantalla con el carácter precedente, y *no* se consideran caracteres individuales. Cuando se visualiza un mensaje, las lecturas no son enviadas a la pantalla.
- Cuando se envía un mensaje a la pantalla desde la interfase remota se altera el estado de pantalla; esto significa que se puede visualizar un mensaje incluso si la pantalla está apagada.
- Funcionamiento del panel frontal:

5: DISPLAY (SYS MENU)

La pantalla siempre se conecta para el funcionamiento del menú; esto significa que incluso cuando la pantalla está apagada, el usuario puede todavía hacer funcionar el menú.

- Funcionamiento de la interfase remota:

<code>DISPLay {OFF ON}</code>	Habilita/inhabilita la pantalla
<code>DISPlay:TEXT <quoted string></code>	visualiza la cadena entre paréntesis
<code>DISPlay:TEXT:CLEAr</code>	borra el mensaje visualizado

La siguiente instrucción muestra cómo visualizar un mensaje en el panel frontal desde un controlador Agilent Technologies.

```
OUTPUT 722; "DISP:TEXT 'HELLO'"
```

Control del Zumbador

Normalmente, el multímetro emitirá un tono siempre que se reúnan ciertas condiciones en el panel frontal. Por ejemplo, el multímetro sonará cuando se capture una lectura estable en la retención de lectura. Es posible que desee inhabilitar el zumbador del panel frontal para ciertas aplicaciones.

- Cuando se inhabilita el zumbador, el multímetro *no* emitirá un tono cuando:
 - 1) se encuentre un nuevo mínimo o máximo en una comprobación mín-máx.
 - 2) se capture una lectura estable en la retención de lectura.
 - 3) se excede un límite en una comprobación de límites.
 - 4) se mide un diodo de polarización directa en la función de comprobación de diodos.
- La inhabilitación del zumbador no tiene *efecto* sobre el tono generado cuando:
 - 1) se genera un error.
 - 2) se excede el umbral de continuidad.
 - 3) se desconecta el menú del panel frontal.

Cuando se desconecta el zumbador no se inhabilita el sonido de tecla generado cuando se pulsa una tecla del panel frontal.

- El estado del zumbador se almacena en la memoria *permanente*, y no cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota. El zumbador viene habilitado de fábrica.

- Funcionamiento del panel frontal:

6: BEEP (SYS MENU)

- Funcionamiento de la interfase remota:

SYSTEM:BEEPer

salida inmediata de un sonido simple

SYSTEM:BEEPer:STATE {OFF|ON}

inhabilita/habilita el estado del zumbador

Separadores de Coma

El multímetro puede visualizar lecturas en el panel frontal con o sin un separador de coma. *Esta característica está disponible únicamente en el panel frontal.*



- El formato de pantalla es almacenado en la memoria *permanente*, y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota. El separador de coma está habilitado cuando se envía el multímetro de fábrica.

- Funcionamiento del panel frontal:

7: COMMA (SYS MENU)

Véase también "Para desconectar el separador de coma", en la página 37.

Petición de Revisión del Firmware

El multímetro tiene tres microprocesadores para el control de los diferentes sistemas internos. Se puede pedir al multímetro que determine qué revisión de firmware lleva instalada para cada microprocesador.

- El multímetro devuelve tres números. El primer número es el número de revisión de firmware del procesador de medida; el segundo es para el procesador de entrada/salida, y el tercero es para el procesador del panel frontal.

- Funcionamiento del panel frontal:

8: REVISION (SYS MENU)

REV XX-XX-XX

- Funcionamiento de la interfase remota:

*IDN? devuelve "HEWLETT-PACKARD, 34401A, 0XX-XX-XX"

Asegúrese de medir una variable de cadena con al menos 35 caracteres.

Versión del Lenguaje SCPI

El multímetro cumple con las reglas y regulaciones de la versión actual de SCPI (Comandos Estándares para Aparatos Programables). Se puede determinar la versión de SCPI con la que cumple el multímetro enviando un comando desde la interfase remota.

No se puede consultar la versión de SCPI desde el panel frontal.

- El siguiente comando devuelve la versión SCPI.

SYSTEM: VERSION?

Devuelve una cadena en la forma "YYYY.V" donde las "Y" representan el año de la versión, y la "V" representa un número de versión para ese año (por ejemplo, 1991.0).

Configuración de la Interfase Remota

Esta sección proporciona información sobre la configuración de la interfase remota. Para información complementaria, véase el capítulo 4, "Referencia a la Interfase Remota", que comienza en la página 103.

Dirección GPIB

Cada dispositivo en la interfase GPIB (IEEE-488) debe tener una dirección única. Se puede configurar la dirección del multímetro para cualquier valor entre 0 y 31. La dirección viene configurada de fábrica a "22". La dirección GPIB se visualiza cuando se conecta el multímetro.

La dirección GPIB puede configurarse únicamente desde el panel frontal.

- La dirección se almacena en la memoria *permanente*, y no cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Se puede configurar la dirección a "31" que es el modo talk only. En este modo, el multímetro puede sacar lecturas *directamente* a una impresora sin ser direccionado por un controlador de bus. La dirección 31 no es una dirección válida si está haciendo funcionar el multímetro desde la interfase GPIB con un controlador de bus.
- Si se selecciona la interfase RS-232 y a continuación se configura la dirección GPIB para la dirección talk only (31), el multímetro *enviará* lecturas a la interfase RS-232 cuando se encuentre en el modo local.
- El controlador de bus GPIB tiene su propia dirección. Asegúrese de evitar utilizar la dirección del controlador de bus para *cualquier* aparato en bus de la interfase. Los controladores de Agilent Technologies generalmente utilizan la dirección "21".
- Funcionamiento del panel frontal:

1: HP-IB ADDR (I/O MENU)

Véase también "Para configurar la dirección GPIB", en la página 155.

Selección de la Interfase Remota

El multímetro se envía con una interfase GPIB (IEEE-488) y con una interfase RS-232. Sólo puede tener habilitada una interfase. La interfase GPIB viene seleccionada cuando el multímetro es enviado de fábrica.

La interfase remota puede configurarse únicamente desde el panel frontal.

- La selección de la interfase se almacena en la memoria *permanente*, y no cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Si se selecciona la interfase GPIB, hay que seleccionar una dirección única para el multímetro. La dirección GPIB se visualiza cuando se conecta el multímetro.
- Si se selecciona la interfase RS-232, hay que configurar la velocidad en baudios y la paridad del multímetro. Se visualiza "RS-232" cuando se conecta el multímetro.
- Si se selecciona la interfase RS-232 y a continuación se configura la dirección GPIB para la dirección talk only (31), el multímetro *enviará* lecturas a la interfase RS-232 cuando se encuentre en el modo local.
- Hay ciertas restricciones a tener en cuenta al seleccionar la interfase remota (véase también "Programación de Selección de Lenguaje", en la página 94). El único lenguaje de programación soportado en el RS-232 es el SCPI.

	GPIB/488	RS-232
Lenguaje SCPI	X	X
Lenguaje Agilent 3478 A	X	No permitido
Lenguaje Fluke 8840A	X	No permitido

- Funcionamiento del panel frontal:

2: INTERFACE (I/O MENU)

Véase también "Para seleccionar la interfase remota", en la página 156.

Selección de la Velocidad en Baudios (RS-232)

Se puede seleccionar una de seis velocidades en baudios para el funcionamiento del RS-232. La velocidad viene configurada a 9600 baudios cuando el multímetro es enviado de fábrica.

La velocidad en baudios puede configurarse únicamente desde el panel frontal.

- Seleccione uno de los siguientes: 300, 600, 1200, 2400, 4800 ó 9600 baudios (configuración de fábrica).
- La selección de velocidad en baudios se almacena en la memoria *permanente*, y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal:

3: BAUD RATE (I/O MENU)

Véase también "Para configurar la velocidad en baudios", en la página 157.

Selección de Paridad (RS-232)

Se puede seleccionar la paridad para el funcionamiento del RS-232. El multímetro está configurado para paridad par con 7 bits de datos cuando viene de fábrica.

La paridad puede configurarse únicamente desde el panel frontal.

- Seleccione uno de los siguientes: None (8 bits de datos), Even (7 bits de datos), o Odd (7 bits de datos). Cuando se configura la paridad, se configura indirectamente el número de bits de datos.
- La selección de paridad se almacena en la memoria *permanente*, y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal:

4: PARITY (I/O MENU)

Véase también "Para configurar la paridad", en la página 158.

Selección de Lenguaje de Programación

Se puede seleccionar uno de tres lenguajes para programar el multímetro desde la interfase remota seleccionada. Cuando se envía el multímetro de fábrica, el lenguaje es SCPI.

El lenguaje de la interfase puede configurarse únicamente desde el panel frontal.

- Seleccione uno de los siguientes: SCPI, Agilent 3478A, o Fluke 8840A.
- La selección de lenguaje se almacena en la memoria *permanente*, y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Hay que tener en cuenta ciertas restricciones cuando se selecciona el lenguaje de la interfase (véase también "Selección de la Interfase Remota", en la página 92). Los lenguajes Agilent 3478A y Fluke 8840A/8842A *no* son soportados en la interfase del RS-232.

	GPIB/488	RS-232
Lenguaje SCPI	x	x
Lenguaje Agilent 3478A	x	No permitido
Lenguaje Fluke 8840A	x	No permitido

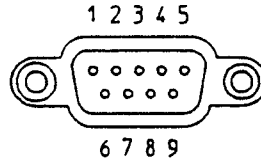
- Funcionamiento del panel frontal:

5: LANGUAGE (I/O MENU)

Véase también "Para seleccionar el lenguaje de programación," en la página 159.

Conexión a un Terminal o a una Impresora (RS-232)

El conector RS-232 del panel posterior del multímetro es un conector de 9 clavijas (DB-9, conector macho). Se puede conectar el multímetro a cualquier terminal o impresora con un conector DTE correctamente configurado (DB-25). Se puede utilizar un cable de interfase Agilent 24542G o 24542H.



Conector RS-232



3

Número de Clavija	Entrada/Salida	Descripción
1	Salida	*Comprobación de límites apta
2	Entrada	Recepción de datos (RxD)
3	Salida	Transmisor de datos (TxD)
4	Salida	Terminal de Datos Preparado (DTR)
5	—	Señal de tierra (SG)
6	Entrada	Configur. de datos Preparada (DSR)
9	Salida	*Comprobación de Límites no apta

* La salida TTL está disponible únicamente después de la instalación de dos conectores dentro del multímetro. Para más información, véase la Guía de Mantenimiento.

Precaución

No utilice la interfase RS-232 si ha configurado el multímetro para señales de salida aptas/no aptas en las clavijas 1 y 9. Los componentes internos del circuito de la interfase RS-232 pueden estropearse.

Calibración

Esta sección proporciona una breve introducción a las características de calibración del multímetro. Para obtener una explicación más detallada de los procedimientos de calibración, véase la *Guía de Mantenimiento*.

Seguridad de Calibración

Esta característica le permite introducir un código de seguridad para prevenir calibraciones accidentales o no autorizadas del multímetro. Cuando se recibe el multímetro por primera vez, está asegurado. Antes de que el usuario pueda calibrar el multímetro, debe desasegarlo introduciendo el código de seguridad correcto.

- Cuando se envía el multímetro de fábrica el código de seguridad está configurado para "HP034401". El código de seguridad se almacena en la memoria *permanente*, y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Para asegurar el multímetro desde la interfase remota, el código de seguridad puede constar de hasta 12 caracteres alfanuméricos como se muestra más abajo. El primer carácter *debe* ser una letra, pero el resto de los caracteres pueden ser letras o números. No tiene que utilizar los 12 caracteres, pero el primero debe ser siempre una letra.

A----- (12 caracteres)

- Para asegurar el multímetro desde la interfase remota de tal forma que pueda ser desasegurado desde el panel frontal, utilice el formato de ocho caracteres mostrado a continuación. Los dos primeros caracteres deben ser "HP" y el resto números. Únicamente los seis últimos caracteres son reconocidos en el panel frontal, pero son necesarios los ocho caracteres. (Para desasegurar el multímetro desde el panel frontal, omita el "HP" e introduzca los números restantes como se muestra en las páginas siguientes.)

HP----- (8 caracteres)

*Si olvida su código de seguridad, puede inhabilitar la característica de seguridad añadiendo un conector dentro del multímetro e introduciendo a continuación un nuevo código. Para más información véase la *Guía de Mantenimiento*.*

**Seguridad de
Calibración
(continuación)**

Para Desasegurar la Calibración Puede desasegurar la calibración del multímetro desde el panel frontal o desde la interfase remota. El multímetro está asegurado cuando se envía de fábrica, y el código de seguridad configurado es "HP034401".

● **Funcionamiento del panel frontal:**

1: SECURED (CAL MENU)

Si el multímetro está asegurado, verá el comando anterior cuando se dirija a CAL MENU. (Si se mueve por el nivel de "comandos" en el menú, observará que el comando "2:CALIBRATE" está "oculto" si el multímetro está asegurado.) Para desasegurar el multímetro, seleccione el nivel de "parámetros" del comando SECURED, introduzca el código de seguridad, a continuación pulse Intro Menú.

^ 000000 CODE

Cuando vuelva a dirigir al nivel de "comandos" en el CAL MENU, observará que el multímetro está desasegurado. Observe también que el comando "2: CALIBRATE" ya no está oculto y que puede ejecutar una calibración.

1: UNSECURED

● **Funcionamiento de la interfase remota:**

`CALibration:SECure:STATe {OFF|ON}, <code>`

Para desasegurar el multímetro, envíe el comando anterior con el mismo código utilizado para asegurarlo. Por ejemplo,

`CAL:SEC:STAT OFF, HP034401`

**Seguridad de
Calibración
(continuación)**

Para Asegurar contra la Calibración Puede asegurar el multímetro contra la calibración o bien desde el panel frontal o desde la interfase remota. El multímetro viene asegurado de fábrica, y el código de seguridad configurado es "HP034401".

Asegúrese de que ha leído las reglas de código de seguridad en la página 96 antes de intentar asegurar el multímetro.

● **Funcionamiento del panel frontal:**

1: UNSECURED (CAL MENU)

Si el multímetro está desasegurado, cuando se dirija a CAL MENU verá el comando anterior. Para asegurar el multímetro, seleccione el nivel del "parámetros" del comando UNSECURED, introduzca el código de seguridad y a continuación pulse Intro Menú.

^ 000000 CODE

Cuando vuelva a dirigirse al nivel de "comandos" en CAL MENU, observará que el multímetro está asegurado. Observe también que el comando "2: CALIBRATE" está ahora oculto y no se puede ejecutar una calibración.

1: SECURED

● **Funcionamiento de la interfase remota:**

`CALibration:SECure:STATE {OFF|ON}, <code>`

Para asegurar el multímetro envíe el comando anterior con el mismo código utilizado para desasegurar. Por ejemplo,

`CAL:SEC:STAT ON, HP034401`

Seguridad de
Calibración
(continuación)

Para Cambiar el Código de Seguridad Para cambiar el código de seguridad, debe primero desasegurar el multímetro y a continuación introducir un nuevo código. Asegúrese de que ha leído las reglas de código de seguridad en la página 96 antes de intentar asegurar el multímetro.

- **Funcionamiento del panel frontal:** Para cambiar el código de seguridad, asegúrese de que el multímetro está desasegurado. Seleccione el nivel de "parámetros" del comando UNSECURED, introduzca el nuevo código de seguridad y a continuación pulse Intro en el Menú. Cuando se cambia el código desde el panel frontal también se cambia el código como se veía desde la interfase remota.

- **Funcionamiento de la interfase remota:**

```
CALibratio:SECure:CODE <new code>
```

Para cambiar el código de seguridad, desasegure primero el multímetro utilizando el código de seguridad antiguo. A continuación introduzca el nuevo código. Por ejemplo,

```
CAL:SEC:STAT OFF, HP034401 desasegure con el código antiguo
```

```
CAL:SEC:CODE ZZ010443      introduzca un nuevo código
```

Cuenta de Calibración

Es posible determinar el número de veces que el multímetro ha sido calibrado. Como el valor se incrementa en uno por cada punto de calibración, una calibración completa aumenta el valor en varias cuentas.

- La cuenta de calibración se almacena en la memoria *permanente* y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota. Su multímetro fue calibrado antes de dejar la fábrica. Cuando reciba su multímetro, lea la cuenta para determinar su valor inicial.

- El cuenta de calibración aumenta hasta un máximo de 32.767 después de lo cual vuelve a 0.

- **Funcionamiento del panel frontal:**

```
3: CAL COUNT (CAL MENU)
```

- **Funcionamiento de la interfase remota:**

```
CALibration:COUNT?
```

Mensaje de Calibración

Se puede utilizar la característica de mensaje de calibración para registrar la información de calibración sobre el multímetro. Por ejemplo, se puede almacenar información como la última fecha de calibración, la próxima fecha en que debe calibrarse, el número de serie del multímetro o incluso el nombre y el número de teléfono de la persona para contactar una nueva calibración.

Se puede registrar información en el mensaje de calibración únicamente desde la interfase remota. El mensaje se puede leer o bien desde el menú del panel frontal o bien desde la interfase remota.

- El mensaje de calibración puede constar de hasta 40 caracteres. El multímetro puede visualizar hasta 12 caracteres del mensaje en el panel frontal; cualquier carácter adicional es truncado.
- El mensaje de calibración se almacena en la memoria *permanente* y *no* cambia cuando se desconecta la corriente o después de una reinicialización de la interfase remota.
- Funcionamiento del panel frontal:

`4:MESSAGE (CAL MENU)` lee el mensaje de calibración

- Funcionamiento de la interfase remota:

`CALibration:STRING <quoted string>` almacena el mensaje de calibración

La siguiente instrucción muestra cómo almacenar un mensaje de calibración desde un controlador Agilent Technologies.

```
OUTPUT 722; "CAL:STR 'CAL 11-1-91'"
```


Estado de Arranque y Reinicialización

Para su conveniencia, esta tabla está duplicada en la cubierta posterior del manual.

Configuración de Medida	Estado de Arranque/Reinicialización
Filtro de CA	20 Hz (filtro medio)
Cero Automático	On
*Umbral de Continuidad	*10 W
Función	Voltios CC
Resistencia de Entrada	10 M Ω (fijos para todos los rangos de voltaje de cc)
Tiempo de integración	10 PLCs
Rango	Autorange
Resolución	5 $\frac{1}{2}$ dígitos, modo lento
Operaciones Matemáticas	Estado de Arranque/Reinicialización
Estado Matemático, función	Off/Nula
Registros matemáticos	Todos los registros suprimidos
Resistencia de referencia dBm*	*600 Ω
Operaciones de Disparo	Estado de Arranque/Reinicialización
Umbral de mantenimiento de lectura	0,10% de escala completa
Muestras por disparo	1 muestra
Demora de disparo	Demora automática
Fuente de disparo	Disparo automático
Operaciones Relacionadas con el Sistema	Estado de Arranque/Reinicialización
*Modo Zumbador	*On
*Separadores de coma	*On
Modo de Visualización	On
Memoria de lectura	Off (suprimido)
Configuración de Entrada/Salida	Estado de Arranque/Reinicialización
*Velocidad en Baudios	*9600 baudios
*Dirección GPIB	*22
*Interfase	*GPIB (IEEE-488)
*Lenguaje	*SCPI
*Paridad	*Par (7 bits de datos)
Calibración	Estado de Arranque/Reinicialización
*Estado de calibración	*Asegurado

Los elementos marcados con "" se almacenan en la memoria permanente. Se muestran las configuraciones de fábrica.*